

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 6 月 5 日 (05.06.2003)

PCT

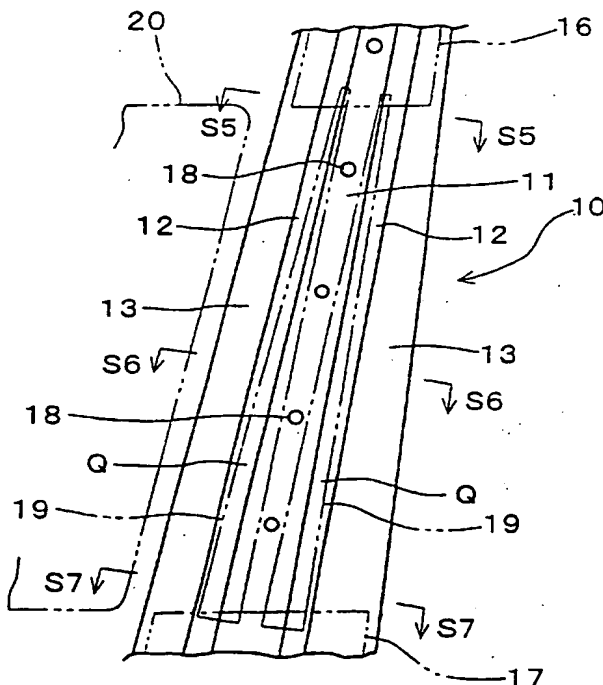
(10) 国際公開番号
WO 03/046230 A1

- (51) 国際特許分類: C21D 9/00, 1/10, 1/42, B62D 25/04, 25/20, B60R 19/04
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/11508
(22) 国際出願日: 2002 年 11 月 5 日 (05.11.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2001-360343 2001 年 11 月 27 日 (27.11.2001) JP
特願 2001-380660 2001 年 12 月 13 日 (13.12.2001) JP
特願 2002-262487 2002 年 9 月 9 日 (09.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 菊池プレス工業株式会社 (KIKUCHI CO., LTD.) [JP/JP];
(72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 智 (SHIMIZU, Satoshi) [JP/JP]; 〒205-0023 東京都 羽村市神明台 四丁目 8 番地 4 1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 宗 (SUZUKI, Sou) [JP/JP]; 〒205-0023 東京都 羽村市神明台 四丁目 8 番地 4 1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 皆川 孝雄 (MINAGAWA, Takao) [JP/JP]; 〒205-0023 東京都 羽村市神明台 四丁目 8 番地 4 1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 星野 毘沙夫 (HOSHINO, Hisao) [JP/JP]; 〒205-0023 東京都 羽村市神明台 四丁目 8 番地 4 1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 清水 八尋 (SHIMIZU, Yahiro) [JP/JP]; 〒210-0821 神奈川県 川崎市川崎区殿町 2 丁目 1 7 番 8 号 第一高周波工業株式会社内 Kanagawa (JP). 羽矢 宏治 (HAYA, Kouji) [JP/JP]; 〒210-0821 神奈川県 川崎市川

[続葉有]

(54) Title: PRESS MOLDING AND ITS HIGH FREQUENCY QUENCHING METHOD AND ITS HIGH FREQUENCY QUENCHING SYSTEM

(54) 発明の名称: プレス成形品及びその高周波焼入れ方法並びに その高周波焼入れ装置



(57) Abstract: A press molding, e.g. a center pillar for vehicle, having a required strength distribution imparted by quenching, e.g. induction quenching, and induction quenching method and system for press molding. A press molding, i.e. a center pillar (10), comprises an intermediate top part (11) extending in the longitudinal direction thereof, and two side wing parts (12) bent to the same side from the opposite sides of the intermediate top part (11), wherein a quenching region (Q) is provided on the opposite sides of the intermediate top part (11) while spreading over the intermediate top part (11) and the side wing parts (12). Since the region (Q) being quenched by a induction quenching system enlarges gradually and continuously from the upper part to the lower part of the center pillar (10), the ratio between quenching region and non-quenching region is varied in the longitudinal direction of the center pillar (10) thus ensuring a required strength distribution.

[続葉有]



崎区殿町 2 丁目 1 7 番 8 号 第一高周波工業株式会社内 Kanagawa (JP). 宿輪 新吾 (SHIKUWA, Shingo) [JP/JP]; 〒210-0821 神奈川県 川崎市川崎区殿町 2 丁目 1 7 番 8 号 第一高周波工業株式会社内 Kanagawa (JP). 岸原 重樹 (KISHIHARA, Shigeki) [JP/JP]; 〒210-0821 神奈川県 川崎市川崎区殿町 2 丁目 1 7 番 8 号 第一高周波工業株式会社内 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): BR, CA, CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(74) 代理人: 安藤 武 (ANDO, Takeshi); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋 1 丁目 4 5 番 4 号、A 2 ビル 2 階 Tokyo (JP).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

要請される強度分布を、高周波焼入れ等による焼入れによって備える車両用のセンターピラー等のプレス成形品、及びそのプレス成形品を高周波焼入れするための方法並びにその装置である。プレス成形品であるセンターピラー (10) は、センターピラー (10) の長手方向に延びる中間頂部 (11) と、中間頂部 (11) の両側から同じ側に屈曲した 2 つの側翼部 (12) とを有し、焼入れ領域 (Q) は中間頂部 (11) と側翼部 (12) とに跨って中間頂部 (11) の両側に設けられる。高周波焼入れ装置で焼入れされるこれらの焼入れ領域 (Q) は、センターピラー (10) の上部から下部へ連続的に拡大する末広がりの領域となっており、このため、焼入れ領域と非焼入れ領域の割合は、センターピラー (10) の長手方向に変化し、要請される強度分布となっている。

明 細 書

プレス成形品及びその高周波焼入れ方法並びにその高周波焼入れ装置

技術分野

- この発明は、焼入れ処理されたプレス成形品及びその高周波焼入れ方法並びに
- 5 その高周波焼入れ装置に係り、例えば、車両のセンターピラー、フロントバンパービーム、フロントサイドフレーム、ドア用補強材等の各種プレス成形品に適用できるものである。

背景技術

- 四輪車両の車体の一部を形成する車体用部品であって、前席と後席との間の支柱となるセンターピラーは、板金のプレス成形によって断面ハット形状に形成されている。具体的には、プレス成形品であるセンターピラーは、上下方向となつた長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での長手方向と直交する方向の両側において、すなわち、車両前後方向における両側において中間頂部から同じ側である車両内側に屈曲し、長手方向に延びているとともに屈曲方向を
- 10 幅方向とする一対の側翼部と、これらの側翼部の先端から互いに離れる車両前後方向に延びるフランジ部とからなる。このセンターピラーは、サイドドアのウィンドガラスを通した車室内からの大きな視野を確保するために車両前後方向の幅寸法が小さい細長状に形成されるが、他車や壁等との側面衝突に対する対策のために大きな強度が求められる。

- 20 センターピラーの強度を大きくするための従来の方策として、センターピラーに補強材であるリーンフォースを設けることや、センターピラーを焼入れ処理することが知られている。

前者によると、センターピラーの全体重量が増加することになり、車体重量の軽量化の要請に反することになるため、後者が好ましい。また、後者において、

センターピラーを焼入れ処理するに際しては、センターピラーに作用する荷重を有効に受けられるようにするために、大きな強度が必要とされる箇所ではその大きな強度となるようにし、小さい強度で足りる箇所ではその小さい強度となるにし、要請される強度分布を得られる焼入れ処理を行うことが望ましい。

- 5 このような焼入れ処理を行う従来技術として、特開平10-17933号が知られている。この従来技術では、センターピラーの車両前後方向の幅全体を高周波焼入れ装置で焼入れ処理するとともに、この焼入れ処理により、上下方向の硬度分布が要請される強度分布と対応した分布となるようにし、このような硬度分布を得るために、センターピラーに対して高周波焼入れ装置を移動させて焼入れ
- 10 処理する際に、この移動速度を変化させている。

この従来技術において、要請される強度分布を得る方策は、この強度分布と対応した硬度分布をセンターピラーに生じさせることであるが、強度分布と対応した硬度分布を得るためには、センターピラーの材質等の各種条件を考慮した制御技術などの高度の技術が必要となる。

- 15 本発明の目的は、要請される強度分布を焼入れ処理によって容易に得られるセンターピラー等のプレス成形品を提供すること、及びこのプレス成形品を生産するために用いる高周波焼入れ方法並びに高周波焼入れ装置を提供するところにある

発明の開示

- 20 本発明に係るプレス成形品は、長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部と、を備えているプレス成形品において、前記中間頂部と前記一対の側翼部とのうち、少なくとも一対の側翼部に焼入れされた焼入れ領域と焼
- 25 入れされていない非焼入れ領域とが設けられているとともに、前記幅方向におけ

るこれらの焼入れ領域と非焼入れ領域との割合が、要請される強度を得るための割合となっていることを特徴とするものである。

このプレス成形品では、中間頂部と一对の側翼部とのうち、少なくとも一对の側翼部に焼入れ領域と非焼入れ領域とが設けられ、前記幅方向における焼入れ領域と非焼入れ領域との割合が、要請される強度を得るための割合となっているため、焼入れ領域と非焼入れ領域との割合の設定によって強度の大きさを決めることができ、このため、要請される強度分布を容易に得られる。また、非焼入れ領域により、焼入れ領域に対するこの非焼入れ領域の割合に応じた靱性も確保できる。

このプレス成形品において、強度をプレス成形品の長手方向に変化させず、強度分布をこの長手方向に一様なものとする場合には、焼入れ領域と非焼入れ領域との割合をプレス成形品の長手方向に変化させなくてもよく、また、強度をプレス成形品の長手方向に変化させ、一様の強度分布とさせない場合には、焼入れ領域と非焼入れ領域との割合をプレス成形品の長手方向に変化させればよい。後者の場合には、プレス成形品の長手方向の一部に、全部が焼入れ領域又は非焼入れ領域となった部分を設けてもよい。

また、焼入れ領域を中間頂部にも設けてもよく、このように焼入れ領域を中間頂部にも設ける場合には、中間頂部におけるこの中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向の全体に亘って焼入れ領域を設けてもよく、この方向の両側だけに焼入れ領域を設け、これらの焼入れ領域の間を非焼入れ領域としてもよい。

後者によると、非焼入れ領域によってプレス成形品の靱性を確保できることになる。また、この非焼入れ領域に孔を形成することもできる。なお、焼入れする際の焼入れエネルギーが孔の周囲に集中するおそれがない場合には、孔を焼入れ領域に設けてもよい。また、この場合には、中間頂部に非焼入れ領域を設けなくもよい。

また、本発明に係るプレス成形品は、長手方向に延びている中間頂部と、この

中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部と、を備えているプレス成形品において、前記中間頂部と前記一対の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に焼入れされた焼入れ領域と

5 焼入れされていない非焼入れ領域とが設けられているとともに、前記中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向におけるこれらの焼入れ領域と非焼入れ領域との割合が、要請される強度を得るための割合となっていることを特徴とするものである。

このプレス成形品では、中間頂部と一対の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に焼入れ領域と非焼入れ領域とが設けられ、中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向におけるこれらの焼入れ領域と非焼入れ領域との割合の設定によって強度の大きさが決まることになるため、このプレス成形品でも要請される強度分布を焼入れ領域と非焼入れ領域との割合の設定で容易に得られ、また、非焼入れ領域により、焼入れ領域に対するこの非焼入れ領域の割合に応じた靱性も確保できる。

10 15

このプレス成形品においても、焼入れ領域と非焼入れ領域との割合をプレス成形品の長手方向に変化させないことにより、強度をプレス成形品の長手方向に変化させなくてもよく、また、焼入れ領域と非焼入れ領域との割合をプレス成形品の長手方向に変化させることにより、強度をプレス成形品の長手方向に変化させてもよい。後者の場合には、プレス成形品の長手方向の一部に、全部が焼入れ領域又は非焼入れ領域となった部分を設けてもよい。

20

また、中間頂部に設ける焼入れ領域は、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向の両側だけに設け、これらの焼入れ領域の間を非焼入れ領域としてもよい。

25 この非焼入れ領域によってプレス成形品の靱性を確保できることになる。また、この非焼入れ領域に孔を形成することもできる。なお、このプレス成形品にお

いても、焼入れする際の焼入れエネルギーが孔の周囲に集中するおそれがない場合には、孔を焼入れ領域に設けてもよい。

5 以上のように焼入れ処理されるプレス成形品の第1番目の例は、車両のセンターピラーである。センターピラーに設ける焼入れ領域は、この車両のサイドドアにおけるウインドガラス配置用窓孔と対応するセンターピラーの部分とすることが好ましい。

これによると、センターピラーのうち、サイドドアのウインドガラスを通した車室内からの大きな視野を確保するために車両前後方向の幅寸法が小さくなっている部分について、他車や壁等との側面衝突に対して要請される強度を付与できることとなる。

また、センターピラーの焼入れ領域は、上部から下部に亘って一様の強度分布となるものでもよいが、上部から下部へ連続的に拡大する末広がり状の領域となっているものでもよい。

15 後者によると、他車等からの大きな側面衝突荷重を受ける箇所についての強度をより大きなものにできるとともに、その箇所より上の強度が次第に小さくなる部分において、衝突エネルギーを有効に吸収できる。また、焼入れ領域は連続的に拡大するものであって、急激に変化する部分がなく、したがって強度分布も急激に変化しないため、他車等からの衝突荷重等を受けたときにセンターピラーが折曲するなどを防止できる。

20 なお、センターピラーの焼入れ領域の形態は以上のものに限定されず、例えば、車両の内部構造に基づく車体強度に応じて、下部から上部へ連続的に拡大する末広がり状の領域でもよく、ヒンジ取付部の箇所が除かれた不連続な領域でもよい。

25 サイドドアにおけるウインドガラス配置用窓孔と対応する部分が焼入れ処理されるセンターピラーには、焼入れ領域の上部及び下部においてリーンフォースを設けてもよい。焼入れ領域の上部に設けるリーンフォースによると、車体を形成

する他の部材のルーフ部分との大きな接合強度を確保でき、焼入れ領域の下部に設けるリーンフォースによると、サイドドア用ヒンジの取付箇所の強度を大きくできる。

- 5 なお、このようにサイドドアにおけるウインドガラス配置用窓孔と対応する部分が焼入れ処理されたセンターピラーが使用される車両の種類によっては、焼入れ領域の上部と下部に設けるリーンフォースのうち、一方のリーンフォース、例えば、上部のリーンフォースを省略してもよい。

- 10 また、センターピラーには、焼入れ領域が設けられたセンターピラーの長手方向の範囲と同じ又は略同じ長さを有するリーンフォースを設けてもよい。これによると、センターピラー全体の重量は増加するが、同じ全体重量となっているセンターピラーよりも、焼入れ処理による強度分だけセンターピラーの全体強度を大きくできる。

- 15 焼入れ処理されるプレス成形品の第2番目の例は、車両のフロントバンパービームである。このフロントバンパービームの焼入れ領域は、車両の左右のフロントサイドフレームの先端が結合される左右両側の結合部で大きくし、左右の間の中央部に向かって次第に小さくすることが好ましい。

- 20 これによると、左右の間の中央部が前方に張り出した全体形状弓型となっているフロントバンパービームの中央部に軽微な衝突荷重が作用したときには、強度がそれ程大きくなくて靱性が大きい中央部で有効に受けることができ、大きな衝突荷重は、強度が大きくなっていてフロントサイドフレームが結合されている左右の結合部で有効に受けることができる。

- 25 焼入れ処理されるプレス成形品の第3番目の例は、先端部がフロントバンパービームに結合される車両のフロントサイドフレームである。このフロントサイドフレームの焼入れ領域は、先端部と、この先端部から間隔を開けて後退した箇所の後退部とで大きくし、これらの間の中間部で小さくすることが好ましい。

これによると、フロントバンパービームからの大きな衝突荷重がフロントサイ

ドフレームに作用したとき、強度が小さい中間部が座屈の生ずる座屈ポイントとなり、この座屈ポイントによって衝突エネルギーをフロントサイドフレームで有効に吸収できる。

5 なお、フロントサイドフレームに設ける焼入れ領域の形態はこれに限らず任意であり、焼入れ領域の形態を任意に設定することにより、座屈ポイントの位置を任意に設定できる。

10 以上の他、焼入れ処理されるプレス成形品は、車両のサイドドアのための補強部材や、テールゲートとも称されるバックドアのための補強部材でもよく、さらには、フロントフロアの左右の端部に接合されるサイドシルでもよく、リアサイドフレームでもよく、リアサイドフレームリーンフォースでもよい。また、センターピラーにリーンフォースを設ける場合には、このリーンフォースでもよく、本発明が適用されるプレス成形品は、任意なプレス成形品でよい。

また、本発明に係るプレス成形品は、車両以外のもの、例えば、電気製品のためのプレス成形品でもよい。

15 また、プレス成形品を焼入れ処理するための焼入れ装置は、高周波焼入れ装置でもよく、レーザー焼入れ装置でもよく、ガス火炎焼入れ装置でもよく、任意な形式の焼入れ装置でよい。

20 本発明に係るプレス成形品の高周波焼入れ方法は、長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一对の側翼部と、を備えているプレス成形品を製造するための工程と、次いで、このプレス成形品の前記中間頂部と前記一对の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に、焼入れされた焼入れ領域と焼入れされていない非焼入れ領域とを、これらの領域の割合を要請される強度を得るための割合にして設けるために、前記焼入れ領域の全体を同時に加熱できる大きさを有する高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体によってこの焼入れ領域を加

25

熱するための工程と、この後、前記焼入れ領域を急冷することにより、この焼入れ領域を高周波焼き入れするための工程と、を含んでいることを特徴とするものである。

- この高周波焼入れ方法によると、高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体は、焼入れ領域の全体を同時に加熱できる大きさを有しているため、
5 焼入れ領域の全体を誘導作用導体によって迅速に加熱し、そして、この焼入れ領域を急冷することにより、高周波焼入れを短時間で行うことができ、この結果、焼入れ作業の効率向上を達成できる。

- この高周波焼入れ方法において、前記長手方向と直交する方向における誘導作用導体の寸法をこの長手方向に変化させなくてよく、変化させてもよい。変化させると、この変化のために、高周波焼入れされた焼入れ領域と焼入れされない非焼入れ領域との割合を、長手方向に変化させることができるため、強度分布が長手方向に変化したプレス成形品を得られることになる。

- また、中間頂部に、この中間頂部の面内での長手方向と直交する方向における
15 両側の中間部において孔を設けなければならない場合には、プレス成形品を製造する工程においてこの孔を形成し、この後、高周波焼入れ用誘導子の2個の誘導作用導体により、中間頂部の面内での長手方向と直交する方向におけるこの中間頂部の両側であって、前記孔を避けた箇所を加熱する。

- これによると、高周波焼入れ処理される箇所は孔を形成した箇所から外れることになり、このため、誘導作用導体による高周波加熱時に孔の周囲に高周波焼入れエネルギーが集中することはなく、これにより、焼入れむらが生ずるのをなくす
20 ことができる。なお、孔の周囲に高周波焼入れエネルギーが集中するおそれがない場合には、孔が形成された箇所も加熱してもよい。

- 本発明に係るプレス成形品の高周波焼入れ装置は、長手方向に延びている中間
25 頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記

屈曲方向を幅方向とする一对の側翼部と、を備えているプレス成形品における前記中間頂部と前記一对の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に焼入れされた焼入れ領域を設けるための高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体と、この高周波焼入れ用誘導子に対して高周波通電するための電源装置と、前記
5 誘導作用導体によって高周波加熱された前記焼入れ領域を急冷するための冷却装置と、を備えており、前記誘導作用導体は、前記焼入れ領域の全体を同時に加熱する大きさを有しているとともに、この誘導作用導体の大きさが、この誘導作用導体と前記冷却装置とによって高周波焼入れされた前記焼入れ領域と焼入れされない非焼入れ領域との割合によって要請される強度を得るための大きさとなっていることを特徴とするものである。
10

この高周波焼入れ装置によると、高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体は、焼入れ領域の全体を同時に加熱できる大きさを有しているため、焼入れ領域の全体を誘導作用導体によって迅速に加熱することが可能となり、そして、この焼入れ領域を急冷することで、高周波焼入れを短時間で行うことができ、焼入れ作業を効率的に行える。
15

この高周波焼入れ装置における冷却装置は、プレス成形品の少なくとも焼入れ領域に冷却水等の冷却媒体を吹き付ける装置でもよく、プレス成形品全体を冷却液中に浸漬する装置でもよい。冷却媒体を吹き付ける装置にすると、冷却装置を簡単化できる。

20 また、この高周波焼入れ装置において、前記長手方向と直交する方向における誘導作用導体の寸法をこの長手方向に変化させなくてよく、変化させてもよい。変化させた場合には、この変化のために、高周波焼入れされた焼入れ領域と焼入れされない非焼入れ領域との割合が長手方向に変化するため、強度分布を長手方向に変化させたプレス成形品を製造できることになる。

25 この焼入れ装置に用いる誘導子の誘導作用導体や給電路は、中空筒状の導体で構成し、その内部を冷却水路することが好ましい。これによると、誘導作用導体

等の冷却を簡単な構造で行うことができる。

前記誘導子の誘導作用面には絶縁被覆を施しておくことが好ましい。これによ
ると、誘導子をプレス成形品における中間頂部の焼入れ領域に近接して対向配置
した際に、誤って焼入れ領域に接触していても短絡することがなく、安全である
5

また、前記誘導子の誘導作用面に、焼入れ領域との間隔を規制するスペーサを
配設しておくことも推奨される。このようなスペーサを設けておくと、誘導子を
焼入れ領域に近接して対向配置する際に、誘導子をスペーサを介して焼入れ領域
に押し付ける形態で配置するだけで、誘導子の誘導作用面と焼入れ領域との対向
10 間隔を所望の値とすることができ、誘導子の配置作業を容易とすることができる
。また、スペーサを絶縁材製とすることで、誘導作用導体と焼入れ領域との間の
絶縁強化にも寄与する。

さらに、焼入れ領域の幅方向における誘導子の個数は、焼入れ領域の幅寸法に
応じて、1個としてもよく、その幅方向に並設された複数個としてもよい。そし
15 て、後者は、長寸とした誘導子を焼入れ領域の長手方向の端部で折り返してこの
長手方向に往復させることにより、実現してもよい。これによると、誘導子に電
気を供給する電源を1個とすることができる。

前記冷却装置を、前記プレス成形品の表裏に関して誘導子とは反対側に
配置され、前記焼入れ領域全体に同時に冷却媒体を吹き付ける冷却管を備
20 えた構成とすることが好ましい。この構成とすると、誘導子に干渉するこ
となく冷却を行うことができ、しかも焼入れ領域全体を短時間で且つ均等
に冷却できる。

なお、誘導子の内部を冷却媒体が流通する通路とすることにより、冷却
媒体をこの誘導子からプレス成形品に吹き付けるようにしてもよい。これ
25 によると、誘導子と冷却装置とを兼用化できることになる。また、このよ
うに誘導子の内部を冷却媒体が流通する通路とすることは、前述のように

、プレス成形品の表裏に関して誘導子とは反対側に冷却媒体吹き付け用の冷却管を設けた場合にも、実施できる。

前記冷却媒体を冷却水等の液体とする場合には、この冷却液は、焼入れ領域に吹き付けられた後は前記プレス成形品の外部へ流出する。このため、プレス成形品を、焼入れ領域に吹き付けられてこのプレス成形品の外部へ流出した前記冷却液を受けるためのパンの内部に配置することが好ましい。これによると、焼入れ領域を冷却した後の冷却液の処理が容易となる。

また、前記パンを、冷却液を循環させるための循環経路の一部を形成するものとしてもよい。これによると、冷却液の再使用が可能となる。このように冷却液を再使用する場合には、高温となった焼入れ領域への吹き付けに伴う蒸発等により、冷却液の一部は消失する。このため、循環経路に冷却液補給管を設けることによって消失した冷却液を補給できるようにしてもよい。

さらに、循環経路には、この循環経路中を循環する冷却液に溶け込んでいる溶存酸素を除去する溶存酸素除去手段を設けることが好ましい。これによると、焼入れ領域に吹き付けられる冷却液からは溶存酸素が除去されているため、この焼入れ領域における冷却液吹き付け面側の酸化を防止して焼入れすることができ、焼入れ後にプレス成形品に対して行う塗装等のための後作業を所定どおり行えるようになる。

前記溶存酸素除去手段の一例は、貯溜槽に溜められた冷却液に窒素ガス等の非酸化性ガスを吹き込むための吹き込み管を備えたものとし、この吹き込みにより、冷却液に溶け込んでいる溶存酸素を脱気させるものとするものである。

なお、溶存酸素除去手段は、冷却液から溶存酸素を完全に除去するものに限定されず、焼入れ後に行われる前記後作業を支障なく実施できる程度に冷却液から溶存酸素を除去できる程度のものでもよい。

焼入れ後に前述した塗装等のための後作業が行われる場合には、焼入れ装置に、前記焼入れ領域の焼入れを非酸化性ガス雰囲気中で行うための非酸化性ガス供

給手段を設けることが好ましい。これにより、焼入れ領域を、酸化を防止して焼入れすることができ、前記後作業を所定どおり行える。

プレス成形品の細長い中間頂部の内側空間を前記非酸化性ガス雰囲気とし、この内側空間における前記中間頂部に沿った長手方向の両端部のうちの少なくとも
5 一方の端部が、開口した開口端となっている場合には、この開口端に非酸化性ガス噴出手段を設けることにより、非酸化性ガスによるガスカーテンをこの開口端に形成することが好ましい。

これによると、前記非酸化性ガス供給手段から中間頂部の内側空間に供給された非酸化性ガスが前記開口端から流出するのをガスカーテンで阻止でき、この内
10 側空間の非酸化性ガス雰囲気を維持できる。また、この内側空間内で前記冷却液の吹き付けを行う場合でも、吹き付け後の冷却液を前記開口端から流出させることができる。

焼入れ装置に前記プレス成形品の外側を覆うカバーが設けられ、このカバーとプレス成形品との間の間隔空間を前記非酸化性ガス雰囲気とし、この間隔空間に
15 における前記中間頂部に沿った長手方向両側のうちの少なくとも一方の端部が、開口した開口端となっている場合には、この開口端に非酸化性ガス噴出手段を設けることにより、非酸化性ガスによるガスカーテンをこの開口端に形成することが好ましい。

これによると、前記非酸化性ガス供給手段から前記間隔空間に供給された非酸化性ガスが前記開口端から流出するのをガスカーテンで阻止できることになり、
20 この間隔空間の非酸化性ガス雰囲気を維持できる。

以上において、非酸化性ガスの「非酸化」とは、焼入れ領域の酸化を完全に防止する意味に限定されず、酸化を軽度に留めるという意味をも含むもので、前記後作業を所定どおり実施できる程度の酸化は許容される。

25 また、前記高周波焼入れ用誘導子の誘導作用導体への通電及びその停止によって焼入れ領域を加熱した後に、前記冷却管からの焼入れ領域への冷却液の吹き付

け及びその停止を行ってもよく、あるいは、冷却管からの焼入れ領域への冷却液の吹き付け開始後に、誘導作用導体への通電及びその停止を行い、次いで冷却液の吹き付けを停止してもよい。

- また、前記パンを、溶存酸素が除去された冷却液を十分に貯溜した水槽とし、
- 5 この水槽にプレス成形品を水没状態で入れ、この状態において、誘導作用導体へ通電で焼入れ領域を焼入れするようにしてもよい。このようにした場合には、前記非酸化性ガス供給手段は不要になる。

- さらに、焼入れ装置は、非酸化性ガスが充填されたチャンバを備え、このチャンバの内部でプレス成形品の焼入れを行うようになっている装置でもよく、そして、
- 10 チャンバに連なる待機用チャンバが設けられ、この待機用チャンバに次に焼入れされるプレス成形品が待機し、複数のプレス成形品を連続して焼入れできるようにしている装置としてもよい。

- 以上説明した本発明は、任意な引張り強さを有する鋼板からプレス成形品を製造する場合に適用できる。この引張り強さは 441.29925 N/mm^2 級でもよく、
- 15 0.3325 N/mm^2 級でもよく、 588.399 N/mm^2 級でもよく、 686.4655 N/mm^2 級でもよく、 784.532 N/mm^2 級でもよい。

- しかし、プレス成形品の材料として、引張り強さが 441.29925 N/mm^2 級の鋼板を用いると、この引張り強さはそれ程大きくないため、プレス加工によって複雑な形状の製品を製造でき、したがって、製造しようとするプレス成形品が複雑な形状のものであっても、このプレス成形品をプレス加工で所定どおり製造できる。
- 20

- また、プレス成形品の材料として、引張り強さが 441.29925 N/mm^2 級の鋼板を用いると、焼入れ温度を比較的低い温度である 900°C 以下、例えば、 750°C ～ 900°C の範囲内にある温度とすることができ、特に、 800°C ～ 850°C
- 25 の範囲内にある温度とすると、この焼入れ温度では亜鉛メッキ鋼板の亜鉛メッキ層が破壊されないとともに、焼入れによる所定の強度を確保できるため、プレス

成形品の材料として鍍に有効な亜鉛メッキ鋼板を用いながら、車体部品等として必要な強度も得られることになる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施形態に係るプレス成形品となっているセンターピラーが用いられている四輪車両の左右のうちの左側のサイドボディを示す斜視図である。

第2図は、第1図のS2-S2線断面図である。

第3図は、第1図のサイドボディを形成するアウターパネルとインナーパネルのうち、インナーパネルとの関係で示したセンターピラーの全体正面図である。

第4図は、焼入れ処理される部分を拡大して示したセンターピラーの要部拡大図である。

第5図は、第4図のS5-S5線断面図である。

第6図は、第4図のS6-S6線断面図である。

第7図は、第4図のS7-S7線断面図である。

第8図は、センターピラーにセットしたときの高周波焼入れ装置の概要を示す斜視図である。

第9図は、焼入れ領域が設けられたセンターピラーの長手方向の範囲に亘るリーンフォースをセンターピラーに設けた実施形態を示す第2図と同様の図である。

第10図は、フロントバンパービームと左右一对のフロントサイドフレームとを結合する前を示す斜視図である。

第11図は、フロントバンパービームと左右一对のフロントサイドフレームとを結合した後を示す平面図である。

第12図は、フロントバンパービームと左右一对のフロントサイドフレームとを結合した後を示す側面図である。

第13図は、第11図のS13-S13線断面図である。

第14図は、第11図のS14-S14線断面図である。

第15図は、第11図のS15-S15線断面図である。

第16図は、第12図のS16-S16線断面図である。

5 第17図は、第12図のS17-S17線断面図である。

第18図は、第12図のS18-S18線断面図である。

第19図(A)は、高周波焼入れされるプレス成形品を示す概略斜視図であり、同図(B)は、そのプレス成形品の概略断面図である。

10 第20図は、第19図のプレス成形品を支持台に取り付けた状態を示す概略斜視図である。

第21図は、第19図のプレス成形品を支持台に取り付け、高周波焼入れ用誘導子をそのプレス成形品に近接配置した状態を示す概略斜視図である。

15 第22図は、第19図のプレス成形品に設定した焼入れ領域に高周波焼入れ用誘導子を近接配置し、この誘導子の内側に冷却管を配置した状態を示す概略断面図である。

第23図は、第19図のプレス成形品の稜線部及びそれに近接配置した高周波焼入れ用誘導子の概略断面図である。

第24図は、第23図におけるプレス成形品と誘導子を、稜線部に沿って切断して示す概略断面図である。

20 第25図(A)は、第19図のプレス成形品の概略平面図であり、同図(B)は、そのプレス成形品と誘導子を、稜線部に沿って切断して示す概略断面図である。

第26図は、実施例1, 2で焼入れを行った焼入れ領域の硬度分布を示すグラフである。

25 第27図は、焼入れ装置の一層具体的な実施形態を示す側断面図で、冷却水循環経路と非酸化性ガスの供給経路を含めて示した図である。

第28図は、第27図の要部拡大図である。

第29図は、第28図のS29-S29線断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。第
5 1図は、本発明の一実施形態に係るプレス成形品であるセンターピラーが適用さ
れた四輪車両の左右のサイドボディうち、左側のサイドボディ1を示す。サイド
ボディ1は、車両外側のアウターパネルと車両内側のインナーパネルとの接合で
形成されているとともに、第1図のS2-S2線断面図である第2図で示されて
いるように、これらのアウターパネル2とインナーパネル3における前席と後席
10 の間のセンターピラー部2Aと3Aで形成される内部空間4に、本実施形態に係
るセンターピラー10が配置されている。

このセンターピラー10は、長手方向である上下方向に延びている中間頂部1
1と、この中間頂部11の面内での上下方向と直交する方向の両側において、す
なわち、車両前後方向における両側において中間頂部11から共に車両内側に屈
15 曲し、上下方向に延びているとともに屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部12
と、これらの側翼部12の先端から互いに離れる車両前後方向に延びるフランジ
部13とからなる。したがって、センターピラー10は、ハット形状の断面を有
する。

第3図にはセンターピラー10の全体の正面図が示され、この第3図では、ア
20 ウターパネル2が除かれ、インナーパネル3が示されている。センターピラー1
0の上下端部には車両前後方向へ膨出した膨大部14、15が形成され、したが
って、センターピラー10の全体形状は、略I型となっている。アウターパネル
2とインナーパネル3との間に組み込まれるセンターピラー10は、上下の膨大
部14、15が、アウターパネル2のルーフ部とフロア部及びインナーパネル3
25 のルーフ部3Cとフロア部3Dとに、また、第2図で示したフランジ部13が、

アウターパネル 2 のセンターピラー部 2 A のフランジ部 2 B 及びインナーパネル 3 のセンターピラー部 3 A のフランジ部 3 B とにそれぞれスポット溶接で接合されることにより、アウターパネル 2 とインナーパネル 3 とに結合される。

また、第 3 図で示されているように、センターピラー 10 の上部と、上下方向
5 の略中央部又はこれよりも少し下側の部分とには、リーンフォース 16, 17 が配置され、これらのリーンフォース 16, 17 はセンターピラー 10 にスポット溶接で接合される。

第 2 図で示されているとおり、センターピラー 10 の中間頂部 11 には孔 18
10 が形成され、この孔 18 は、第 3 図で示すように、中間頂部 11 の長手方向に複数設けられている。これらの孔 18 は、アウターパネル 2、インナーパネル 3、センターピラー 10、リーンフォース 16, 17 及びその他の必要部品で製造されたサイドボディ 1 を電着塗装するために電着塗装液に浸漬した際に、アウター
15 パネル 2 とインナーパネル 3 のセンターピラー部 2 A、3 A で形成される内部空間 4 に侵入した電着塗装液を、アウターパネル 2 のセンターピラー部 2 A とセンターピラー 10 の間の狭い隙間 5 にも確実に侵入させ、アウターパネル 2 のセンターピラー部 2 A の内面も所定どおり確実に電着塗装できるようにするためのものである。

以上において、センターピラー 10 は、厚さが 1.0mm 又は 1.2mm 又は 1.4mm
又は 1.6mm であって、引張り強さが 441.29925 N/mm^2 級の非メッキ鋼板又は亜
20 鉛メッキ鋼板をトランスファプレス加工することにより製造され、このトランスファプレス加工による製造時において、孔 18 が打ち抜き加工で形成される。

第 4 図は、以上のようにして孔 18 が形成されるセンターピラー 10 のうち、
焼入れ処理される部分を拡大して示した要部拡大図である。外輪郭が二点鎖線 1
9 で示された焼入れ領域 Q は、一部がリーンフォース 16, 17 と重複しながら
25 リーンフォース 16 と 17 との間に設けられる。第 5 図は第 4 図の S5-S5 線
断面図、第 6 図は第 4 図の S6-S6 線断面図、第 7 図は第 4 図の S7-S7 線

断面図であり、これらの第4図～第7図で理解できるように、焼入れ領域Qは、中間頂部11と一对の側翼部12とに設けられるとともに、これらの中間頂部11と一对の側翼部12において、焼入れ領域Qは上部から下部へ連続的に拡大する末広りの領域となっている。

- 5 また、第4図で示されているとおり、焼入れ領域Qは、車両のサイドドアに設けられるウインドガラス20（第3図も参照）の配置用窓孔と対応するセンターピラー10の部分に設けられる。

そして、本実施形態では、焼入れ領域Qは車両前後方向の2個所にあり、これらの焼入れ領域Qのうちの中間頂部11における領域は、中間頂部11の面内におけるセンターピラー10の長手方向と直交する方向の両側、言い換えると車両前後方向の両側に設けられ、これらの領域が、焼入れ領域Qのうちのそれぞれの側翼部12における領域と連続している。

- 第4図で示されている孔18は、車両前後方向に分かれて2個設けられた焼入れ領域Qのうち、中間頂部11の車両前後方向の両側に形成された領域の間に設けられている。

- 中間頂部11と一对の側翼部12において、焼入れ領域Q以外は焼入れされていない非焼入れ領域である。上述したとおり、焼入れ領域Qは上部から下部へ連続的に拡大する末広り状となっているため、これとは逆に非焼入れ領域は、上部から下部へ連続的に減少する先細り状となっている。したがって、中間頂部11及び一对の側翼部12には焼入れ領域Qと非焼入れ領域とがあるとともに、中間頂部11において、車両前後方向における焼入れ領域Qと非焼入れ領域との割合が、上部から下部に移行するに伴い焼入れ領域Qの比率が大きくなるように、センターピラー10の長手方向に変化し、一对の側翼部12においても、側翼部12の幅方向における焼入れ領域Qと非焼入れ領域との割合が、上部から下部に移行するに伴い焼入れ領域Qの比率が大きくなるように、センターピラー10の長手方向に変化している。

以上説明した焼入れ領域Qは、前述した亜鉛メッキ鋼板からセンターピラー10をトランスファプレス加工で製造してこの製造時に孔18も形成した後、高周波焼入れ装置でセンターピラー10を焼入れ処理することによって形成される。

第8図は、この高周波焼入れ装置30の概要を示す。高周波焼入れ装置30は、発振装置31と、この発振装置31に接続されているとともに、センターピラー10の上にセット又はセンターピラー10と対面セットされる車両前後方向の一对のコイル部32とを有し、センターピラー10に車両前後方向に分かれて形成される焼入れ領域Qごとに設けられているこれらのコイル部32の形状等の設定により、センターピラー10に上述した焼入れ領域Qを設けることができる。

この高周波焼入れ装置30による焼入れ処理により、センターピラー10に第4図～第7図で示す焼入れされた焼入れ領域Qが設けられることになる。

以上説明した実施形態によると、センターピラー10の中間頂部11及び一对の側翼部12には焼入れ領域Qと非焼入れ領域とが設けられ、中間頂部11では、車両前後方向における焼入れ領域Qと非焼入れ領域との割合により、側翼部12では、側翼部12の幅方向における焼入れ領域Qと非焼入れ領域との割合により、センターピラー10の強度が決まるため、要請されたとおりのセンターピラー10の強度をこれらの割合で設定でき、センターピラー10の長手方向における強度分布は、焼入れ領域Qと非焼入れ領域との割合をセンターピラー10の長手方向に決めることによって容易に設定できる。

また、センターピラー10に設ける焼入れ領域Qは、サイドドアに設けられるウインドガラス20の配置用窓孔と対応した部分であり、この部分は、センターピラー10のうちでも車室内からの大きな視野を確保するために車両前後方向の幅が小さく形成される部分であるが、この部分に焼入れ領域を設けるため、他車や壁等との側面衝突の荷重に対する十分な強度をこの部分に付与できる。

また、焼入れ領域Qより下の部分は、ウインドガラス20より下のサイドドアの部分に組み込まれる補強用ビームで補強されるから、この補強用ビームで焼入

れ領域Qより下の部分についての衝突荷重に対する強度が確保されるとともに、
焼入れ領域Qはセンターピラー10の上部から下部へと拡大する末広がり状とな
っているため、他車等からの大きな側面衝突荷重を受ける箇所についての強度を
より大きなものにでき、また、その箇所より上の部分であって、強度が次第に小
5 さくなり、非焼入れ領域の拡大によって靱性が次第に大きくなっている部分にお
いて、衝突エネルギーを有効に吸収できる。

また、焼入れ領域Qは連続的に変化するものであって、急激に変化するものにな
っておらず、したがって、焼入れ処理によって強度が急激に変化する箇所は生
じていないため、他車等からの衝突荷重等を受けたときにセンターピラー10が
10 折曲するなどを防止できる。

また、センターピラー10には、焼入れ領域Qの上下において、リーンフォース16、17が設けられているため、焼入れ領域Qの上部のリーンフォース16により、車体を形成する前記アウターパネル2やインナーパネル3のルーフ部分との大きな接合強度を確保でき、焼入れ領域Qの下部のリーンフォース17により、
15 サイドドア用ヒンジの取付箇所の強度を大きくできる。また、これらのリーンフォース16、17により、焼入れ領域Qの上下端部において、センターピラー10の強度が急激に低下するのをなくすことができる。

さらに、センターピラー10に設ける焼入れ領域Qのうち、中間頂部11における領域は、中間頂部11における車両前後方向の両側に分かれて設けられ、こ
20 れら両側の中間部に、すなわち非焼入れ領域となっている部分に、前述したよう
に電着塗装時に必要となる孔18が形成されており、孔18を形成した後に行う
高周波焼入れ作業によって焼入れ領域Qをセンターピラー10に設けても、焼入
れ領域Qは、孔18の箇所から外れている中間頂部11における車両前後方向の
両側に設けるため、高周波焼入れエネルギーが孔18の周囲に集中してしまって焼
25 入れむらが生ずることはない。

また、センターピラー10は引張り強さが441.29925N/mm²級の鋼板をプレ

ス加工することにより製造され、この引張り強さはそれ程大きくないため、複雑な形状のセンターピラー10を所望の形状どおりに形成でき、しかも、この引張り強さを有する鋼板を焼入れ処理する場合の焼入れ温度は比較的低い温度である900℃以下、例えば、750℃～900℃の範囲内にある温度でよく、特に、

- 5 焼入れ温度を800℃～850℃の範囲内にある温度とすると、この温度では亜鉛メッキ鋼板の亜鉛メッキ層が破壊されないとともに、焼入れによる所定の強度を確保できることになり、このため、センターピラー10の材料として鍍に有効な亜鉛メッキ鋼板を用いながら、センターピラー10として必要な強度も得られることになる。

- 10 第9図は、焼入れ領域Qが設けられているセンターピラー10の長手方向の範囲と同じ又は略同じとなった長さのリーンフォース40をセンターピラー10にスポット溶接で接合した実施形態を示す。この実施形態によると、リーンフォース40の分だけセンターピラー10の全体重量は増加するが、同じ全体重量を有するセンターピラーと比べた場合、センターピラー10に焼入れ領域Qを設けたことによる強度の増加分だけ、センターピラー10の全体強度を大きくできるという利点を得られる。
- 15

- なお、この実施形態において、リーンフォース40は、第3図及び第4図で示されているリーンフォース16、17とは別の部材としてセンターピラー10に設けてもよく、リーンフォース16、17を兼ねる上下寸法の長い部材としてセンターピラー10に設けてもよい。また、上下寸法の長いリーンフォース40にリーンフォース16、17を重ねて接合してもよい。
- 20

- 第10図～第18図は、焼入れ処理を四輪車両のフロントバンパービームとフロントサイドフレームに適用した場合の実施形態を示す。第10図は、フロントバンパービーム50と左右一对のフロントサイドフレーム60とを結合する前の斜視図で、第11図は、その結合後の平面図、第12図は、その結合後の側面図
- 25
- である。そして、第13図は、第11図のS13-S13線断面図、第14図は

、第11図のS14-S14線断面図、第15図は、第11図のS15-S15線断面図、第16図は、第12図のS16-S16線断面図、第17図は、第12図のS17-S17線断面図、第18図は、第12図のS18-S18線断面図である。

- 5 第10図～第12図で示されているとおり、長手方向の中央部が前方へ張り出した全体形状弓型となっているフロントバンパービーム50の左右両側において、左右一対のフロントサイドフレーム60の先端部が、溶接により又はボルト等の締結具により、フロントバンパービーム50に結合される。これらのフロントサイドフレーム60は、FF四輪車両のエンジンルーム内において、左右のサイドボディとダッシュボードパネルとに結合される。

- 10 第10図及び第13図～第15図で示されているように、フロントバンパービーム50は、車両の左右方向である長手方向に延びる中間頂部となっている前面部51と、この前面部51の面内での長手方向と直交する方向における両側において、言い換えると上下の両側において共に車両後方へ屈曲し、屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部となっている上面部52及び下面部53と、これらの上面部52と下面部53の後端部同士を結ぶ後面部54とからなり、上面部52と下面部53と後面部54は、前面部51と同じく、フロントバンパービーム50の長手方向に延び、その長さはフロントバンパービーム50の全長に亘るものとなっている。

- 20 フロントバンパービーム50に設けられる焼入れ領域Qは、上面部52でのその領域Qの外輪郭を二点鎖線55で示す第11図、及びフロントバンパービーム50の長手方向におけるその領域Qの変化を示す第13図～第15図のとおり、左右一対のフロントサイドフレーム60の先端部が結合される左右両側の結合部で大きくし、左右の間の中央部に向かって次第に小さくなっている。

- 25 焼入れ領域Qがこのようなになっていると、左右の間の中央部が前方に張り出した全体形状弓型となっているフロントバンパービーム50の中央部に軽微な衝突

荷重が作用した場合には、強度がそれ程大きくなく、その代わりに非焼入れ領域によって靱性が大きくなっている中央部において、その軽微な衝突荷重を有効に受けることができる。一方、大きな衝突荷重は、非焼入れ領域よりも大きい焼入れ領域Qによって強度が大きくなっていて、フロントサイドフレーム60が結合

5 されている左右の結合部で有効に受けることができる。

第10図及び第16図～第18図で示されているように、フロントサイドフレーム60は、車両前後方向である長手方向に延びる中間頂部となっているウェブ部61と、このウェブ部61の面内での長手方向と直交する方向における両側において、言い換えると上下の両側において共に車両外側に屈曲し、屈曲方向を幅

10 方向とする上下の一对の側翼部となっているフランジ部62、63と、を備えており、これらのフランジ部62、63は、ウェブ部61と同じく、フロントサイドフレーム60の長手方向に延びている。

このような形状を有するフロントサイドフレーム60に設けられる焼入れ領域Qは、ウェブ部61でのその領域Qの外輪郭を二点鎖線64で示す第12図、及びフロントサイドフレーム60の長手方向におけるその領域Qの変化を示す第16図～第18図のとおり、フロントバンパービーム50に結合される先端部と、

15 この先端部から間隔を開けて車両後方へ後退した箇所の後退部とで大きく、これらの間の中間部で小さくなっている。

これによると、フロントバンパービーム50からの大きな衝突荷重がフロント

20 サイドフレーム60に作用したとき、先端部と後退部との間の強度が小さい中間部を座屈が生ずる座屈ポイントとすることができ、この座屈ポイントによって大きな衝突エネルギーをフロントサイドフレーム60で有効に吸収できる。

次に、センターピラー等の車体用部品を含むプレス成形品を高周波焼入れする方法及びその装置を説明する。

25 第19図で示すプレス成形品101は、鋼板をプレス成形して作られたもので、全長に亘って延びる中間頂部101Aと、その両側のフランジ部101Bと、

中間頂部 101A とフランジ部 101B との間に設けられ、中間頂部 101A の面内における中間頂部 101A の長手方向と直交する方向の両側から互いに同じ側に屈曲し、かつ中間頂部 101A の長手方向に延びていて屈曲方向を幅方向とする側翼部 101D と、を備えた形状であり、中間頂部 101A と 2 つの側翼部 101D との間は稜線部 101C となっている。これらの稜線部 101C に沿って設定した狭い幅の領域（ハッチングで示す部分）が、焼入れを施すべき焼入れ領域 102 である。

これらの焼入れ領域 102 は、中間頂部 101A と側翼部 101D とに跨っており、また、中間頂部 101A における 2 つの焼入れ領域 102 の間が非焼入れ領域となっている。

なお、図面では焼入れ領域 102 が稜線部 101C に沿って一定幅となっているが、稜線部 101C に沿って、言い換えると、中間頂部 101A の長手方向に沿って焼入れ領域 102 と非焼入れ領域との割合を変化させる場合には、中間頂部 101A の長手方向と直交する方向における焼入れ領域 102 の幅寸法を中間頂部 101A の長手方向に変化させる。

このプレス成形品 101 に焼入れ処理を施すに当たっては、まず、第 20 図に示すように、プレス成形品 101 のフランジ部 101B を支持台 105 の支持面 105A に乗せ、固定部材 106 及びボルト或いはクランプ（図示せず）で固定する。ここで用いる支持台 105 の支持面 105A は、プレス成形品 101 のフランジ部 101B の屈曲に合わせた屈曲を有するものであり、これにより、プレス成形品 101 を所定の形状のままで固定、保持することができる。なお、プレス成形品 101 を焼入れした時にプレス成形品 101 に無視しえない歪が生じる場合には、支持台 105 の支持面 105A の形状を、その支持面 105A にプレス成形品 101 を固定した時、焼入れによって生じる歪を相殺することのできる逆歪をプレス成形品に加えることができる形状としておくとか、あるいはプレス成形品 101 を支持面 105A に取り付けるに当たって両者の間にスペーサを適

宜配置して、プレス成形品 101 に逆歪を与えておくことが推奨される。このような逆歪を与えておくことで、焼入れによって生じる歪と相殺させて、歪のほとんどない所望形状の焼入れプレス成形品を得ることができる。

5 なお、プレス成形品をクランプせず又はクランプをルーズにして焼入れ処理を行い、焼入れのための加熱時におけるプレス成形品を自由変形可能としてもよい。

次に、第 21 図、第 22 図に示すように、プレス成形品 101 の中間頂部 101A の稜線部 101C に設定した焼入れ領域 102 をほぼ覆うように、高周波焼入れ用誘導子 111 を近接配置し、且つプレス成形品 101 の内側には、誘導子 10
111 で加熱した領域全体に同時に冷却水を吹き付けることの可能な冷却管 113 を配置する。ここで用いる誘導子 111 は、銅パイプ等の中空筒状の導体で形成された誘導作用導体 112 を備えており、中間頂部 101A の両側の稜線部 101C にそれぞれほぼ一定間隔で沿わせることができる形状としている。誘導作用導体 112 の断面形状については後述する。両側に配置した誘導子 111 は一
15 端を中空導体からなる連結部材 114 で、通電及び通水可能な形態で連結しており、他端に中空導体からなる接続管 115 を設けている。この接続管 115 は、誘導子 111 に対して高周波通電する電源装置（図示せず）に連結されると共に冷却水の給排水管に接続されている。かくして、誘導子 111 は、電源装置によって高周波通電されると共に中空内部に冷却水が通され、誘導子 111 自体を冷
20 却する構成となっている。

次に誘導子 111 の断面形状（焼入れ領域 102 に対向配置した状態で、中間頂部 101A を横切る面における断面形状）を説明する。第 23 図に示すように、誘導子 111 の誘導作用導体 112 は、プレス成形品 101 に設定した焼入れ領域 102 に対向した誘導作用面 112A を備えており、その誘導作用面 112
25 A の、中間頂部 101A を横切る方向における形状を、焼入れ領域 102 の面形状に倣った形状としている。この構成により、誘導作用面 112A の焼入れ領域

1 0 2 に対する対向間隔Dを、中間頂部1 0 1 Aを横切る方向に関して均等とすることができる。このように、対向間隔Dを均等とすることにより、誘導子1 1 1 への高周波通電により、プレス成形品1 0 1 の、誘導作用面1 1 2 Aに対向した領域の全幅にほぼ均等に入熱することができる。ここで、間隔Dとしては、入
5 熱効率を高めるため、通常、1～4 mm程度に設定することが好ましい。誘導子1 1 1 の誘導作用面1 1 2 Aの幅W 1 は、焼入れ領域1 0 2 の幅W 2 にほぼ等しく設定しておく。誘導作用導体1 1 2 の、少なくとも焼入れ領域に対向する誘導作用面1 1 2 Aには、アルミナ溶射被覆などの絶縁被覆1 1 7 を形成しておくことが好ましい。絶縁被覆1 1 7 を形成しておくことで、誘導子1 1 1 をプレス成
10 形品1 0 1 に近接配置した時に、たとえ、その誘導子1 1 1 がプレス成形品1 0 1 に接触しても短絡を回避できる。

以上の説明から分かるように、焼入れ領域1 0 2 と対向する誘導作用面1 1 2 Aを有する誘導作用導体1 1 2 は、焼入れ領域1 0 2 と対応する大きさとなっており、このため、誘導作用導体1 1 2 の大きさは、焼入れ領域1 0 2 の全体を同
15 時に加熱できる大きさとなっている。

誘導子1 1 1 をプレス成形品1 0 1 に対して近接配置する際、誘導子1 1 1 の誘導作用面1 1 2 Aと稜線部1 0 1 Cの焼入れ領域1 0 2 の間隔Dは、通常は、第2 3 図に示すように、誘導子1 1 1 の幅方向（中間頂部1 0 1 Aを横切る方向）に一定となるようにし、且つ第2 4 図に示すように長手方向（中間頂部1 0 1 Aの長手方向）にも一定とするが、最高到達温度調節等のために適宜変化した形態としてもよい。誘導子1 1 1 を、その誘導作用面1 1 2 Aが稜線部1 0 1 Cの焼入れ領域1 0 2 に対して所定間隔Dとなるように保持する方法としては、誘導子1 1 1 を適当な保持部材（図示せず）に保持させ、その保持部材を支持台1 0 5 に対して所望位置に位置決めする方法を挙げることができる。また、誘導子1
20 1 1 と稜線部1 0 1 Cの焼入れ領域1 0 2 の間に適当な絶縁性のスペーサを配置し、誘導子1 1 1 をそのスペーサを介して焼入れ領域1 0 2 に押し付ける方法を

採っても良い。スペーサを用いる場合、そのスペーサを誘導子111の、焼入れ領域102に対向する面112Aに取り付けておくことが、誘導子111の配置操作を容易とできるので好ましい。このスペーサは、逆歪を与えた状態で取り付けられたプレス成形品101に対して誘導子111の間隔規制を行う場合に特に
5 有用である。

上記したように、誘導子111をプレス成形品101に対して近接配置した後、その誘導子111に電源装置（図示せず）から高周波通電し、プレス成形品101の2個所の焼入れ領域102全体を同時に誘導加熱し、焼入れ可能な温度に昇温させ、次いで、通電を止め、冷却管113から冷却水を吹き付けて急冷する
10 。これにより、2個所の焼入れ領域102全体に同時に焼入れが施される。ここで、第23図に示すように、誘導子111のプレス成形品101の焼入れ領域102に対向する誘導作用面112Aを、中間頂部101Aを横切る方向に関して焼入れ領域102の面形状に倣う形状とし、両者の間隔Dを均等としているので、誘導子111に高周波通電した時に、この誘導作用面112Aに対向した焼入
15 れ領域102全体をほぼ均等に発熱させることができ、焼入れ領域102全体を短時間で、ほぼ同一の最高到達温度に昇温させることができる。誘導子111による誘導加熱は極力短時間内に行い、発熱部分の熱が隣接領域に熱伝導によって広がるのを極力少なくする。もし、誘導子111による焼入れ領域102の昇温速度を遅くしてゆっくりと昇温させていると、発熱領域からの熱が熱伝導によっ
20 て周囲に伝わり、焼入れ領域102の外側まで焼入れされるような温度に昇温してしまう。この結果、焼入れされる領域が、本来焼入れすべき焼入れ領域102の外側に広がってしまい、しかもその広がりが不均一となるとか、製品間で不均一となってしまう恐れがある。そこで、昇温時間を短くすることで、周囲への熱伝導を極力抑制し、誘導子111の誘導作用面112Aに対向した領域にほぼ一
25 致した焼入れ領域102のみに焼入れを施すことが可能となる。本発明者らが確認した結果、誘導加熱時間を10秒以下、望ましくは5秒以下とすることで、良

好な結果を得ることができた。

誘導子 1 1 1 への高周波通電の周波数は、通常の誘導加熱に多用されている 1 ~ 5 0 k H z の範囲内とすればよいが、好ましくは、5 ~ 2 5 k H z の比較的低周波数域を用いる。これらの低周波数域では、誘導子 1 1 1 の誘導作用面 1 1 2 A と焼入れ領域 1 0 2 との間隔 D の入熱量に対する影響が小さくなり、この間隔 D に多少のばらつきがあっても、均一な加熱を行うことができ、誘導子 1 1 1 の配置が容易となる利点を得られる。

上記した実施形態では、誘導子 1 1 1 の誘導作用面 1 1 2 A の焼入れ領域 1 0 2 に対する対向間隔 D を、誘導子 1 1 1 の幅方向及び長手方向の両方ともに一定とし、焼入れ領域 1 0 2 をほぼ均一な温度に昇温させている。ところで、焼入れ領域 1 0 2 を誘導加熱した際、熱が隣接領域にも熱伝導によって広がるため、焼入れ領域 1 0 2 の周縁領域では温度が低くなる傾向があり、特に長手方向の両端領域で温度が低くなる傾向がある。このため、焼入れ領域 1 0 2 に対する誘導作用面 1 1 2 A の間隔を一定とすると、温度の均一性を確保できない場合がある。

このような場合には、誘導作用面 1 1 2 A の焼入れ領域 1 0 2 に対する間隔を場所によって異ならせ、温度の均一化を図ることが推奨される。例えば、焼入れ領域 1 0 2 に対する誘導子 1 1 1 の間隔を中間頂部 1 0 1 A の長手方向の両端部では、中央部に比べて小さくなるように設定し、両端部での入熱量を多くして、温度の均一化を図ることができる。

上記の実施形態では、焼入れ領域 1 0 2 を均一な温度に昇温させて全体を均一に焼入れして均一な焼入れ硬さを得ているが、焼入れ領域 1 0 2 の焼入れ硬さを中間頂部 1 0 1 A に沿って変化させたい場合には、誘導子の誘導作用面 1 1 2 A と焼入れ領域 1 0 2 との間隔を中間頂部 1 0 1 A に沿って変化させることで、最高到達温度を中間頂部 1 0 1 A に沿って変化させ、あるいは、冷却条件（例えば冷却水量）を中間頂部 1 0 1 A 沿いに変化させて、所望の硬さ分布を得ることができる。

たとえば、第25図(A)において、焼入れ領域102の両端部102Aの焼入れ硬さを、中央部102Bよりも低くして、焼入れを施さない領域との硬度差を小さくしたい場合には、第25図(B)に示すように、両端部102Aにおける誘導子111の誘導作用面112Aと焼入れ領域102の間隔D'を、中央部102Bにおける間隔Dよりも広く設定し、あるいは両端部102Aの冷却水量を中央部102Bよりも少なくするなどして、両端部102Aの焼入れ硬さを中央部102Bよりも低くすればよい。

[実施例1]

第19図、第23図に示す形状で、厚さ1.4mmの鋼板製のプレス成形品101の稜線部に設定した焼入れ領域102に、第23図に示す断面形状で且つ幅W1=12mmの誘導子111を対向間隔D=3mmで配置した。この誘導子111に周波数8kHzの高周波通電を5秒間行って850~950°Cに昇温させ、その直後に冷却水を吹き付けて焼入れを行った。焼入れ終了後、焼入れ領域102の幅方向の焼入れ硬さ分布を測定した。その一例を第26図に示す。なお、第26図は片方の稜線部について、焼入れ領域の幅方向片半部のデータを示したものであって、横軸は、焼入れ領域102の幅方向の位置を、焼入れ領域の幅方向の中央を基準点(座標0)として示し、縦軸は硬さを示している。

[実施例2]

実施例1と同一のプレス成形品101の稜線部に設定した焼入れ領域102に、同一の誘導子111を対向間隔D=3mmで配置した。この誘導子111に周波数8kHzの高周波通電を8秒間行って850~950°Cに昇温させ、その直後に冷却水を吹き付けて焼入れを行った。焼入れ終了後、幅方向の焼入れ硬さ分布を測定し、第26図に示す結果を得た。

第26図に示すグラフから明らかなように、実施例1, 2共に、稜線部101Cの誘導子111に対向する領域をほぼ一定の硬さに焼入れすることができた。ただし、実施例2では、一定硬さの領域の外側に、かなり硬さの高い領域が生じ

ているが、実施例 1 では、急激に硬度が低下しており、加熱時間を短くすることで誘導子 111 に対向する領域のみに焼入れを行うことができることを確認できた。

上記実施例 1, 2 の焼入れ処理を、25 kHz の高周波通電によって行うことも試みたが、上記実施例と大差のない結果が得られている。

第 27 図～第 29 図は、一層具体的な実施形態に係る焼入れ装置を示し、この焼入れ装置は、プレス成形品 101 の焼入れ領域 102 についての焼入れを非酸化性ガス雰囲気中で実施できるようにした装置である。第 27 図は、冷却水の循環経路と非酸化性ガスの供給経路を含めて示した焼入れ装置の側断面図で、第 28 図は第 27 図の要部拡大図、第 29 図は第 28 図の S29-S29 線断面図である。以下の説明では、既に述べた部材、装置と同じ機能又は作用となっているものには同一符号を用いる。

第 27 図において、基台 120 上にはパン 121 が設置されているとともに、パン 121 の内部に支持台 105 が配置され、支持台 105 の上面である支持面 105A にプレス成形品 101 がセットされている。プレス成形品 101 は、固定部材 106 に作用する図示しないトグル機構等による倍力機構式のクランプ装置のクランプ力で支持面 105A に固定され、自動装置又は手作業装置となっているこのクランプ装置によるクランプを解除することにより、プレス成形品 101 は支持面 105A から取り外し可能となる。

プレス成形品 101 の上方には、第 28 図と第 29 図でも示されているカバー 122 が設けられ、プレス成形品 101 の外側を覆うカバー 122 は、ステー 123 とブラケット 124 を介して高周波電源装置 125 に取り付けられている。高周波電源装置 125 は、第 27 図で示すように、前記基台 120 から立設されている支柱 126 のアーム 127 にガイドレール 128 を介して吊り下げられ、ハンドル 129 を操作することにより、ガイドレール 128 に案内されて高周波電源装置 125 やカバー 122 は第 29 図の左右方向に移動し、その位置が調整

される。また、第27図のアーム127は、支柱126のガイド部126Aにシリンダ130の伸縮によって上下スライド自在に配置されている。

プレス成形品101の上側を覆っているカバー122は、第28図に示されているとおり、プレス成形品101の細長の間頂部101Aの長手方向に延びており、第29図に示すように、カバー122の下面におけるプレス成形品101の2つの焼入れ領域102と対応する箇所には、高周波電源装置125から高周波電流が通電される誘導子111が配置され、これらの誘導子111は第21図で説明した連結部材114で連結され、それぞれの誘導子111の誘導作用導体112は、焼入れ領域102と上下に対向している。銅等の低電気抵抗材料からなる誘導子111は、ベークライト等の非導電材料からなる押えバー131と、耐火性且つ非導電性のケイ酸カルシウム繊維等からなるカバー122とを貫通するスタッドボルト132によってカバー122に取り付けられている。また、ステンレス等の金属材料からなるステー123とスタッドボルト132との間には、絶縁部材が介入されている。

第29図で示されている誘導作用導体112におけるプレス成形品101の長手方向と直交する方向の寸法は、プレス成形品101の長手方向に変化している。このため、高周波焼入れ後のプレス成形品101において、前記長手方向と直交する方向における焼入れ領域102と非焼入れ領域との割合は、この長手方向に変化するようになっている。

第27図で示したハンドル129の操作によってカバー122を第29図の左右方向へ位置調整することにより、それぞれの誘導子111の位置は焼入れ領域102と正確に対向する位置に調整され、この位置調整した状態において、第27図で示したシリンダ130を縮み作動させてカバー122を下降させると、誘導作用導体112の第29図で示した誘導作用面112Aと焼入れ領域102との間が前述した所定の大きさの間隔となる。また、シリンダ130を伸び作動させてカバー122を上昇させると、前記クランプ装置のクランプの解除により、

支持台 105 の支持面 105A にロボット等によるローディング装置で次のプレス成形品を交換してセットすることができる。

5 .なお、第 29 図で示した誘導作用導体 112 には第 23 図で示した絶縁被膜 17 が設けられていないが、もちろん、第 29 図の誘導作用導体 112 にも絶縁被膜を設けてもよい。また、シリンダ 130 の縮み作動でカバー 122 を下降させたときに誘導作用導体 112 の誘導作用面 112A と焼入れ領域 102 との間を確実に所定の大きさの間隔とするためのスペーサを、誘導作用面 112A に取り付けてもよい。

10 第 29 図で示されているとおり、カバー 122 におけるプレス成形品 101 の中間頂部 101A を横切る方向の断面形状は、2 個の誘導子 111 の間の中央部がプレス成形品 101 から大きく上方へ離れた山形となっている。カバー 122 の下面におけるこの中央部には、第 1 非酸化性ガス供給手段である第 1 非酸化性ガス供給管 140 がカバー 122 の長手方向に沿って配管されている。非酸化性ガス供給管 140 はホールド部材 141 で保持され、ホールド部材 141 は、第 15 29 図の左右に設けられている前記ステー 123 間に架設されたブラケット 142 にスタッドボルト 143 で取り付けられている。

20 第 1 非酸化性ガス供給管 140 とホールド部材 141 は、合成樹脂等の非導電性材料で形成されており、これにより、誘導子 111 と平行する方向へ非酸化性ガス供給管 140 とホールド部材 141 が延びていても、これらに誘導電流が生ずることがないようにしている。また、上述したように非酸化性ガス供給管 140 とホールド部材 141 は、2 個の誘導子 111 から大きく離れたカバー 122 の中央部に配置されているため、誘導子 111 の誘導作用導体 112 に高周波電流が通電され、この通電でプレス成形品 101 の焼入れ領域 102 に生ずる誘導電流によって焼入れ領域 102 が加熱されても、誘導作用導体 112 と焼入れ領域 102 からの輻射熱で非酸化性ガス供給管 140 とホールド部材 141 が一定温度以上に過熱されることがないようにしている。

第29図で示すように、プレス成形品101とカバー122との間は間隔空間S1となっている。この間隔空間S1に第1非酸化性ガス供給管140から噴出する窒素ガス等の非酸化性ガスが供給されて、間隔空間S1が非酸化性ガス雰囲気

5 電によって焼入れ領域102に焼入れが行われる。また、第28図から分かるように、間隔空間S1におけるプレス成形品101の中間頂部101Aに沿った長手方向両側の端部は開口した開口端144となっており、これらの開口端144に近いカバー122の長手方向の両端部には、第1非酸化性ガス噴出手段である第1非酸化性ガス噴出管145がカバー122に沿って配管されている。第29

10 図で示されているように、これらの非酸化性ガス噴出管145から噴出する非酸化性ガスによって開口端144にガスカーテンが形成されることにより、間隔空間S1に供給された非酸化性ガスの開口端144からの流出が防止される。

第29図で示すように、プレス成形品101は中間頂部101Aを上向きにして支持台105にセットされているため、中間頂部101Aの内側は内側空間S2となっている。この内側空間S2に、焼入れ領域102へ冷却水を噴出する冷却管113が配管されている。また、内側空間S2には、この空間S2に非酸化性ガスを供給するための第2非酸化性ガス供給手段である第2非酸化性ガス供給管150も配管され、この非酸化性ガス供給管150から非酸化性ガスが噴出して内側空間S2が非酸化性ガス雰囲気となった後に、焼入れ領域102の焼入れ

15 20 が行われる。

第28図から分かるように、内側空間S2におけるプレス成形品101の中間頂部101Aに沿った長手方向両側の端部は開口した開口端151となっている。これらの開口端151に近い支持台105の箇所には、第2非酸化性ガス噴出手段である第2非酸化性ガス噴出管152が、プレス成形品101の中間頂部101Aを横切る方向に貫通配管されており、第29図に示すとおり、これらの非酸化性ガス噴出管152には、支持台105の支持面105Aに挿入された複数

25

のノズル152Aが設けられている。ノズル152Aから非酸化性ガスが噴出することにより、それぞれの開口端151にガスカーテンが形成され、内側空間S2に供給された非酸化性ガスが開口端151から流出することが防止される。

第27図で示されているように、第1非酸化性ガス供給管140と第1非酸化性ガス噴出管145と第2非酸化性ガス供給管150と第2非酸化性ガス噴出管152は、非酸化性ガスポンベ153から延びる非酸化性ガス供給経路154と接続され、それぞれにポンベ153から非酸化性ガスが供給される。

また、前記冷却管113は、冷却水を溜めた貯溜槽160に往経路161で接続され、この往経路161によって貯溜槽160内の冷却水が冷却管113に供給される。冷却管113から焼入れ領域102へ吹き付けられた冷却水は、内側空間S2の開口端151からプレス成形品101が配置されている前記パン121の内部に流出するが、パン121の底部には水抜き孔121Aが形成され、水抜き孔121Aは復経路162によって貯溜槽160に接続されている。

このため、冷却水を貯溜槽160とパン121との間で循環させるための循環経路163が形成されており、パン121はこの循環経路163の一部を形成する部材となっていて、プレス成形品101の焼入れ領域102に供給される冷却水は、循環使用によって再利用されるようになっている。

循環経路163の適所には、具体的には貯溜槽160には、冷却水の補給管164が接続され、この補給管164から、焼入れ領域102への吹き付けで蒸発して消失する冷却水が貯溜槽160へ補給される。

また、貯溜槽160には、貯溜槽160に溜められた冷却水に非酸化性ガスを吹き込むための吹き込み管165が挿入されている。この吹き込み管165から貯溜槽160内の冷却水に非酸化性ガスが吹き込まれることにより、冷却水に溶け込んでいる溶存酸素が除去される。このため、吹き込み管165は、循環経路163中を循環する冷却水から溶存酸素を除去するための溶存酸素除去手段166を形成しており、冷却管113から焼入れ領域102に吹き付けられる冷却水

は溶存酸素が除去されているため、焼入れ領域 102 が、前記間隔空間 S1 と内側空間 S2 に非酸化性ガスが供給された非酸化性ガス雰囲気中で焼入れされることが併せ、焼入れ領域 102 の酸化を防止しながらプレス成形品 101 の焼入れを行えるようになっている。

- 5 パン 121 から貯溜槽 160 に戻る冷却水は焼入れ領域 102 への吹き付けによって昇温しているため、この冷却水から除熱を行うための除熱手段 170 が貯溜槽 160 に設けられている。この除熱手段 170 は、クーリングタワー 171 との間で循環する水が溜められた水槽 172 と、水槽 172 と貯溜槽 160 との間に架設された熱交換器 173 とを有する。クーリングタワー 171 で冷却され
- 10 た水により、熱交換器 173 を介して、貯溜槽 160 内の冷却水からの除熱が行われる。

なお、冷却水の循環経路 163 中にクーリングタワーを設けることにより、この冷却水から直接除熱してもよい。

- 第 28 図で示されているように、第 2 非酸化性ガス供給管 150 と第 2 非酸化
- 15 性ガス噴出管 152 は、ジョイント部材 180 を介して前記非酸化性ガス供給経路 154 に連なる管 181 に接続されており、冷却管 113 も、ジョイント部材 182 を介して冷却水用の前記循環経路 163 の往経路 161 に連なる管 183 に接続されている。

- このため、ジョイント部材 180、182 の取り外しにより、形状、長さ等
- 20 が異なる各種のプレス成形品ごとに用意されている支持台 105 を、形状、長さ等が異なるプレス成形品の焼入れを行うために交換しても、非酸化性ガス供給経路 154 の管 181 と循環経路 163 の管 183 とを共通使用できるようになっている。

- 以上の構成となっている焼入れ装置によるプレス成形品 101 の焼入れ
- 25 作業は、次のように行われる。

先ず、ロボット等によるローディング装置でプレス成形品 101 が支持

台105の支持面105Aにセットされ、プレス成形品101が固定部材106に作用するクランプ装置で支持面105Aにクランプされる。次いで、内側空間S2に第2非酸化性ガス供給管150から非酸化性ガスが供給されるとともに、内側空間S2の開口端151に第2非酸化性ガス噴出管152からの非酸化性ガスによるガスカーテンが形成される。これにより、内側空間S2は非酸化性ガス雰囲気となる。なお、第2非酸化性ガス供給管150からの内側空間S2への非酸化性ガスの供給量を、最初は多量とし、この後は徐々に一定量まで減少させることにより、短時間で内側空間S2内の空気を追い出すことができるため、作業効率を向上させることができ、そして、開口端151にガスカーテンを形成することで、内側空間S2からの非酸化性ガスの流出を防止してこの空間S2の非酸化性ガス雰囲気を維持できる。

この後、第27図で示したシリンダ130によってカバー122が下降し、カバー122がプレス成形品101に対して第29図で示した状態になる。次いで、間隔空間S1に第1非酸化性ガス供給管140から非酸化性ガスが供給されるとともに、第1非酸化性ガス噴出管145からの非酸化性ガスによって間隔空間S1の開口端144にガスカーテンが形成される。これにより間隔空間S1は非酸化性ガス雰囲気となる。なお、この場合にも、第1非酸化性ガス供給管140からの間隔空間S1への非酸化性ガスの供給量を、最初は多量とし、この後は徐々に一定量まで減少させることにより、短時間で間隔空間S1内の空気を追い出すことができ、これによって作業効率を向上させることができ、そして、開口端144にガスカーテンを形成することにより、間隔空間S1からの非酸化性ガスの流出を防止してこの空間S1の非酸化性ガス雰囲気を維持できる。

25 以上のようにしてプレス成形品101の焼入れ領域102が臨んでいる内側空間S2と間隔空間S1が非酸化性ガス雰囲気となった後、高周波電

源装置 1 2 5 から誘導子 1 1 1 の誘導作用導体 1 1 2 に高周波電流が通電され、この通電によって焼入れ領域 1 0 2 に誘導電流が生じることで焼入れ領域 1 0 2 が加熱され、焼入れ領域 1 0 2 が所定温度まで昇温した後、誘導作用導体 1 1 2 への通電は停止される。そして、冷却管 1 1 3 から焼
5 入れ領域 1 0 2 への冷却水の吹き付けがなされ、焼入れ領域 1 0 2 は急冷されて焼入れされる。

この後、第 1 非酸化性ガス供給管 1 4 0 と第 1 非酸化性ガス噴出管 1 4 5 と第 2 非酸化性ガス供給管 1 5 0 と第 2 非酸化性ガス噴出管 1 5 2 からの非酸化性ガスの噴出が停止するとともに、冷却管 1 1 3 からの冷却水の
10 噴出も停止する。

そして、シリンダ 1 3 0 によってカバー 1 2 2 が上昇するとともに、固定部材 1 0 6 を介した前記クランプ装置によるプレス成形品 1 0 1 のクランプが解除され、前記ローディング装置によってプレス成形品 1 0 1 は支持台 1 0 5 から取り出される。

15 この支持台 1 0 5 にはローディング装置で次のプレス成形品 1 0 1 がセットされ、このプレス成形品 1 0 1 についての焼入れが以上説明した作業と同じ作業によって行われ、それぞれのプレス成形品 1 0 1 が順次焼入れされる。

ローディング装置で支持台 1 0 5 から取り出されたプレス成形品 1 0 1
20 は、ホットエア等による乾燥工程へ送られ、付着している冷却水が除去される。この後、他の部品と溶接接合されたプレス成形品 1 0 1 は、焼入れ作業後の後作業となっている塗装のための工程に送られる。

この作業工程が、プレス成形品 1 0 1 を塗装する前に、プレス成形品 1 0 1 を所定の薬液で処理等するなどの工程となっても、焼入れ領域 1
25 0 2 は、前述したように非酸化性ガス雰囲気中で焼入れされており、また、焼入れ領域 1 0 2 に吹き付けられた冷却水からは溶存酸素が除去されて

おり、したがって、焼入れ領域 102 は酸化が防止されて焼入れされているため、上記作業工程を所定どおり行える。

産業の利用可能性

5 以上のように、本発明に係るプレス成形品及びその高周波焼入れ方法並びにその高周波焼入れ装置は、高周波焼入れされた車両用のセンターピラー等のプレス成形品を製造するために適している。

請 求 の 範 囲

1. 長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一对の側翼部と、を備えているプレス成形品において、前記中間頂部と前記一对の側翼部とのうち、少なくとも一对の側翼部に、焼入れされた焼入れ領域と焼入れされていない非焼入れ領域とが設けられているとともに、前記幅方向におけるこれらの焼入れ領域と非焼入れ領域との割合が、要請される強度を得るための割合となっていることを特徴とするプレス成形品。
- 10 2. 請求の範囲第1項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域と前記非焼入れ領域との割合は、前記長手方向に変化していることを特徴とするプレス成形品。
3. 請求の範囲第1項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記中間頂部におけるこの中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向の両側に
15 もあり、この中間頂部におけるこれらの焼入れ領域の間は非焼入れ領域となっていることを特徴とするプレス成形品。
4. 請求の範囲第3項に記載のプレス成形品において、前記中間頂部における前記非焼入れ領域には孔が形成されていることを特徴とするプレス成形品。
5. 請求の範囲第1項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は車両
20 のセンターピラーであることを特徴とするプレス成形品。
6. 請求の範囲第5項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記車両のサイドドアにおけるウインドガラス配置用窓孔と対応する前記センターピラーの部分に設けられていることを特徴とするプレス成形品。
7. 請求の範囲第5項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、上部
25 から下部へ連続的に拡大する末広がり状の領域となっていることを特徴とするプ

レス成形品。

8. 請求の範囲第1項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は車両のフロントバンパービームであることを特徴とするプレス成形品。

9. 請求の範囲第8項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記
5 車両の左右のフロントサイドフレームの先端が結合される左右両側の結合部で大きく、左右の間の中央部へ向かって次第に小さくなっていることを特徴とするプレス成形品。

10. 請求の範囲第10項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は先端部が車両のフロントバンパービームに結合されるフロントサイドフレームであることを特徴とするプレス成形品。

11. 請求の範囲第10項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記先端部と、この先端部から間隔を開けて後退した箇所の後退部とで大きく、これらの間の中間部で小さくなっていることを特徴とするプレス成形品。

12. 長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向
15 と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一对の側翼部と、を備えているプレス成形品において、前記中間頂部と前記一对の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に、焼入れされた焼入れ領域と焼入れされていない非焼入れ領域とが設けられているとともに、前記中間頂部の面内での前記長手方向と直交す
20 る方向におけるこれらの焼入れ領域と非焼入れ領域との割合が、要請される強度を得るための割合となっていることを特徴とするプレス成形品。

13. 請求の範囲第12項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域と前記非焼入れ領域との割合は、前記長手方向に変化していることを特徴とするプレス成形品。

14. 請求の範囲第12項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向の両側にあり、この中間頂
25

部におけるこれらの焼入れ領域の間は非焼入れ領域となっていることを特徴とするプレス成形品。

15. 請求の範囲第14項に記載のプレス成形品において、前記中間頂部における前記非焼入れ領域には孔が形成されていることを特徴とするプレス成形品。

5 16. 請求の範囲第12項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は車両のセンターピラーであることを特徴とするプレス成形品。

17. 請求の範囲第16項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記車両のサイドドアにおけるウインドガラス配置用窓孔と対応する前記センターピラーの部分に設けられていることを特徴とするプレス成形品。

10 18. 請求の範囲第16項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、上部から下部へ連続的に拡大する末広がり状の領域となっていることを特徴とするプレス成形品。

19. 請求の範囲第12項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は車両のフロントバンパービームであることを特徴とするプレス成形品。

15 20. 請求の範囲第19項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、車両の左右のフロントサイドフレームの先端が結合される左右両側の結合部で大きく、左右の間の中央部へ向かって次第に小さくなっていることを特徴とするプレス成形品。

20 21. 請求の範囲第12項に記載のプレス成形品において、前記プレス成形品は先端部が車両のフロントバンパービームに結合されるフロントサイドフレームであることを特徴とするプレス成形品。

22. 請求の範囲第21項に記載のプレス成形品において、前記焼入れ領域は、前記先端部と、この先端部から間隔を開けて後退した箇所の後退部とで大きく、これらの間の中間部で小さくなっていることを特徴とするプレス成形品。

25 23. 長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長

手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部と、を備えているプレス成形品を製造するための工程と、

- 次いで、このプレス成形品の前記中間頂部と前記一対の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に、焼入れされた焼入れ領域と焼入れされていない非焼入れ領域とを、これらの領域の割合を要請される強度を得るための割合にして設けるために、前記焼入れ領域の全体を同時に加熱できる大きさを有する高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体によってこの焼入れ領域を加熱するための工程と、

- この後、前記焼入れ領域を急冷することにより、この焼入れ領域を高周波焼き入れするための工程と、

を含んでいることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ方法。

24. 請求の範囲第23項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ方法において、前記長手方向と直交する方向における前記誘導作用導体の寸法はこの長手方向に変化しており、この変化のために、高周波焼入れされた前記焼入れ領域と焼入れされない前記非焼入れ領域との割合を、前記長手方向に変化させることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ方法。

25. 請求の範囲第23項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ方法において、前記プレス成形品を製造する工程で、前記中間頂部に、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側の中間部において孔を形成し、

- この後、前記高周波焼入れ用誘導子の2個の誘導作用導体により、前記中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向におけるこの中間頂部の両側であって、前記孔を避けた箇所を加熱することを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ方法。

26. 長手方向に延びている中間頂部と、この中間頂部の面内での前記長手方向と直交する方向における両側において前記中間頂部から同じ側に屈曲し、前記長手方向に延びているとともに前記屈曲方向を幅方向とする一対の側翼部と、を備

えているプレス成形品における前記中間頂部と前記一对の側翼部とのうち、少なくとも中間頂部に焼入れされた焼入れ領域を設けるための高周波焼入れ用誘導子の少なくとも1個の誘導作用導体と、

この高周波焼入れ用誘導子に対して高周波通電するための電源装置と、

- 5 前記誘導作用導体によって高周波加熱された前記焼入れ領域を急冷するための冷却装置と、

を備えており、

- 10 前記誘導作用導体は、前記焼入れ領域の全体を同時に加熱する大きさを有しているとともに、この誘導作用導体の大きさが、この誘導作用導体と前記冷却装置とによって高周波焼入れされた前記焼入れ領域と焼入れされない非焼入れ領域との割合によって要請される強度を得るための大きさとなっていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 15 27. 請求の範囲第26項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記長手方向と直交する方向における前記誘導作用導体の寸法はこの長手方向に変化しており、この変化のために、高周波焼入れされた前記焼入れ領域と焼入れされない前記非焼入れ領域との割合を、前記長手方向に変化させることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 20 28. 請求の範囲第26項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記誘導作用導体が、中空筒状の導体で構成されており、その内部が冷却水路となっていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

29. 請求の範囲第26項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記誘導子の誘導作用面に絶縁被覆が施されていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 25 30. 請求の範囲第26項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記冷却装置が、前記プレス成形品の表裏に関して前記誘導子とは反対側に配置され、前記焼入れ領域の全体に同時に冷却媒体を吹き付ける冷却管を備えている

ことを特徴するプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 3 1. 請求の範囲第 3 0 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記冷却媒体は液体であり、前記プレス成形品は、前記焼入れ領域に吹き付けられてこのプレス成形品の外部へ流出した前記冷却液を受けるためのパンの内部に
5 配置されていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

3 2. 請求の範囲第 3 1 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記パンは、前記冷却液を循環させるための循環経路の一部を形成していることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 3 3. 請求の範囲第 3 2 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、
10 前記循環経路には、この循環経路中を循環する前記冷却液に溶け込んでいる溶存酸素を除去する溶存酸素除去手段が設けられていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 3 4. 請求の範囲第 2 6 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記焼入れ領域の焼入れを非酸化性ガス雰囲気中で行うための非酸化性ガス供給
15 手段を備えていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

- 3 5. 請求の範囲第 3 4 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記プレス成形品の前記細長い中間頂部の内側空間が前記非酸化性ガス雰囲気となっており、この内側空間における前記中間頂部に沿った長手方向の両端部のうちの少なくとも一方の端部は、開口した開口端となっており、この開口端に非酸化性ガスによるガスカーテンを形成するための非酸化性ガス噴出手段を備えていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。
20

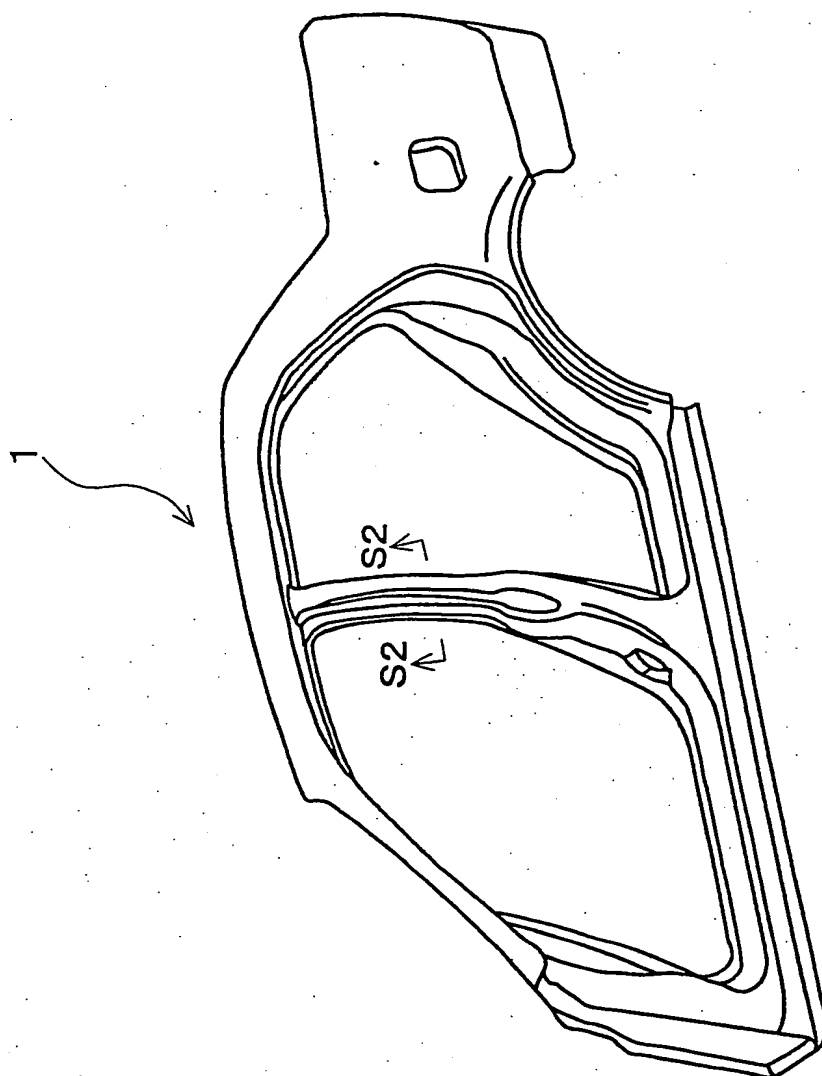
- 3 6. 請求の範囲第 3 4 項に記載のプレス成形品の高周波焼入れ装置において、前記プレス成形品の外側を覆うカバーを備え、このカバーと前記プレス成形品との間の間隔空間が前記非酸化性ガス雰囲気となっており、この間隔空間における
25 前記中間頂部に沿った長手方向両側のうちの少なくとも一方の端部は、開口した開口端となっており、この開口端に非酸化性ガスによるガスカーテンを形成する

ための非酸化性ガス噴出手段を備えていることを特徴とするプレス成形品の高周波焼入れ装置。

THIS PAGE IS BLANK

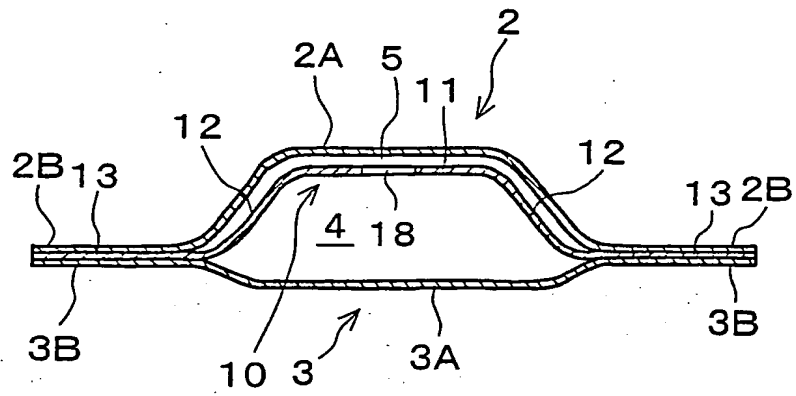
1 / 18

第 1 図

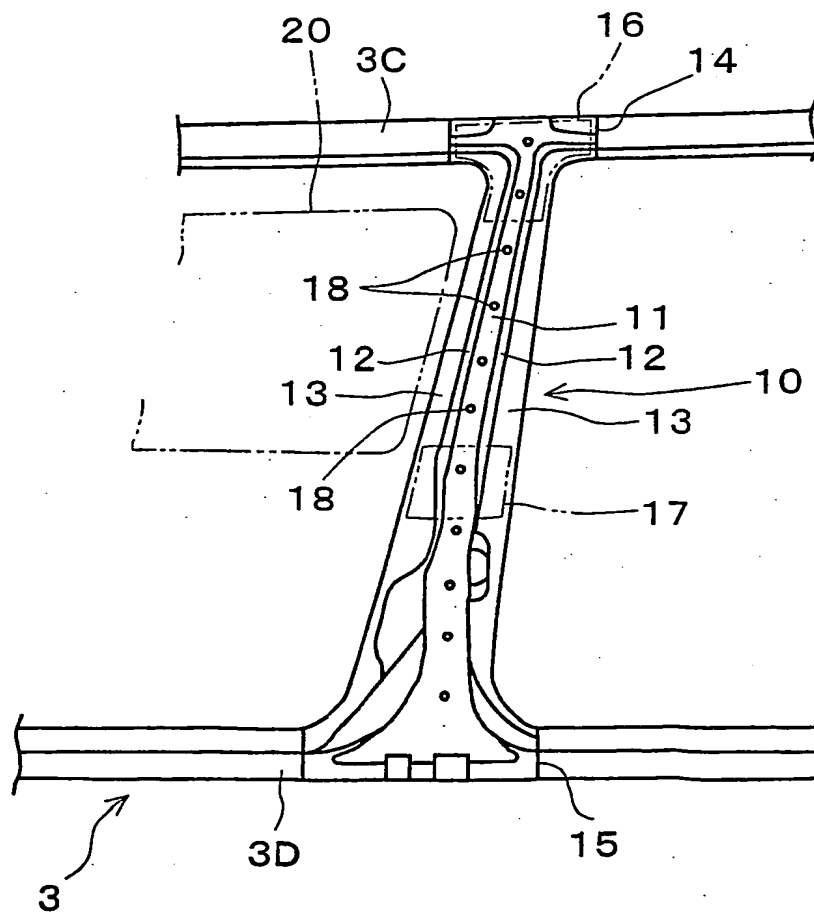


THIS PAGE IS BLANK

第 2 図



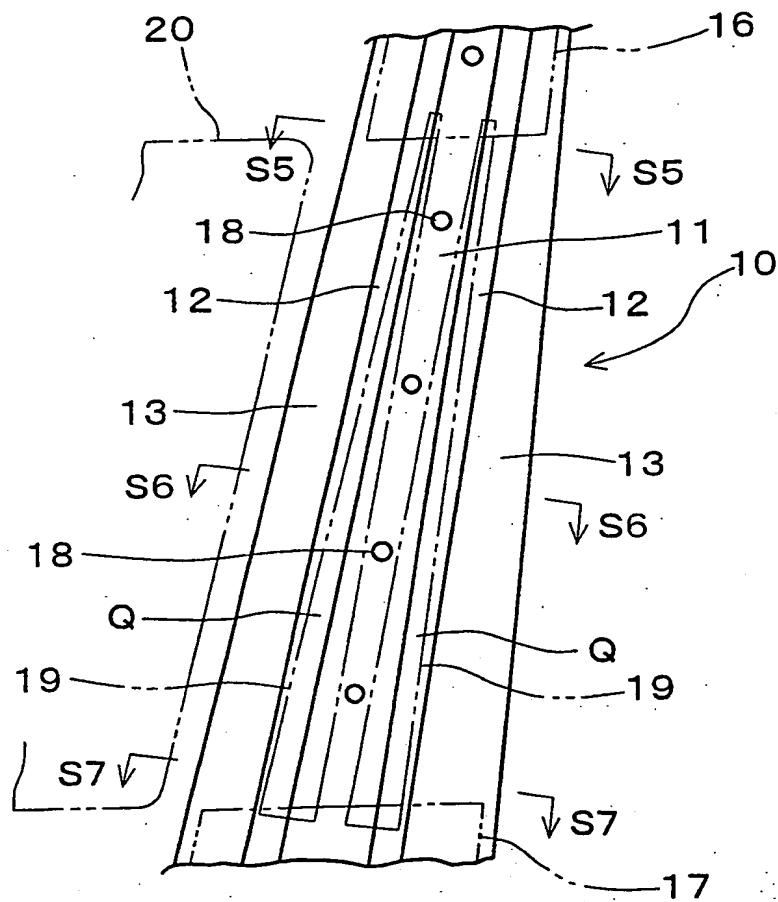
第 3 図



THIS PAGE IS BLANK

3 / 1 8

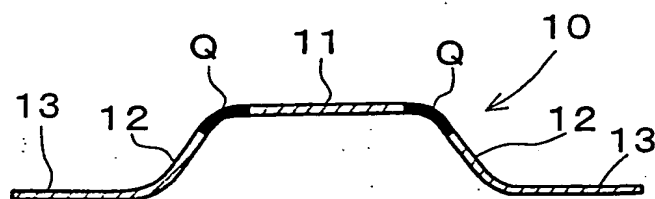
第 4 図



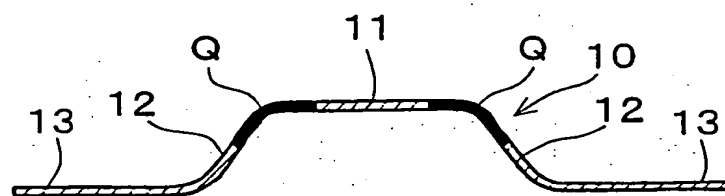
THIS PAGE IS BLANK

4 / 1 8

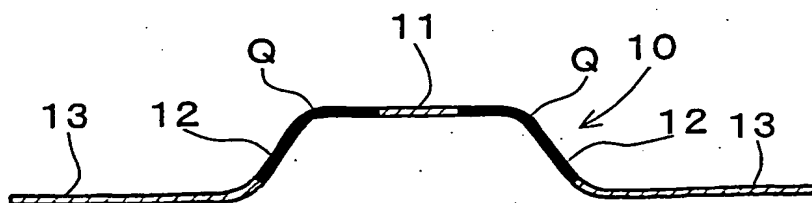
第 5 図



第 6 図



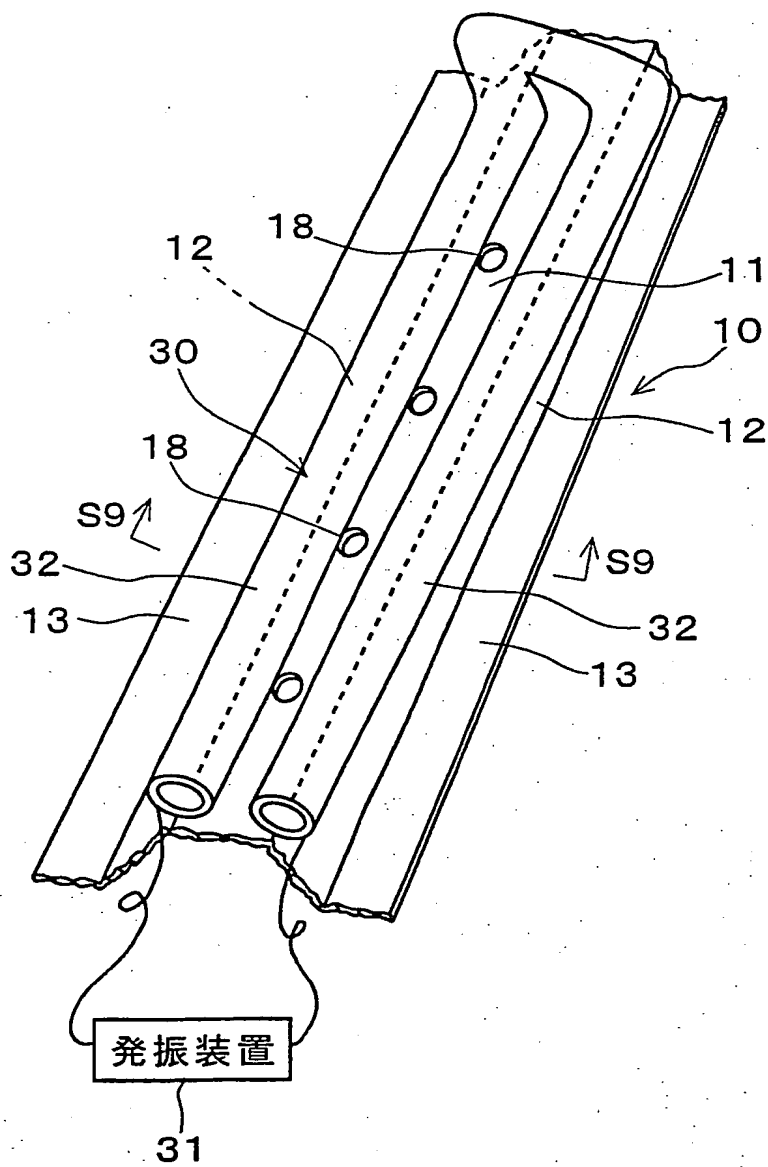
第 7 図



THIS PAGE IS BLANK

5 / 18

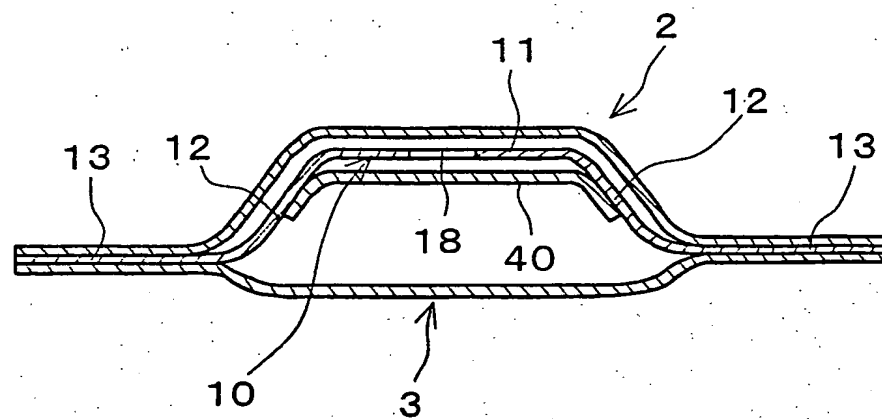
第 8 図



THIS PAGE IS BLANK

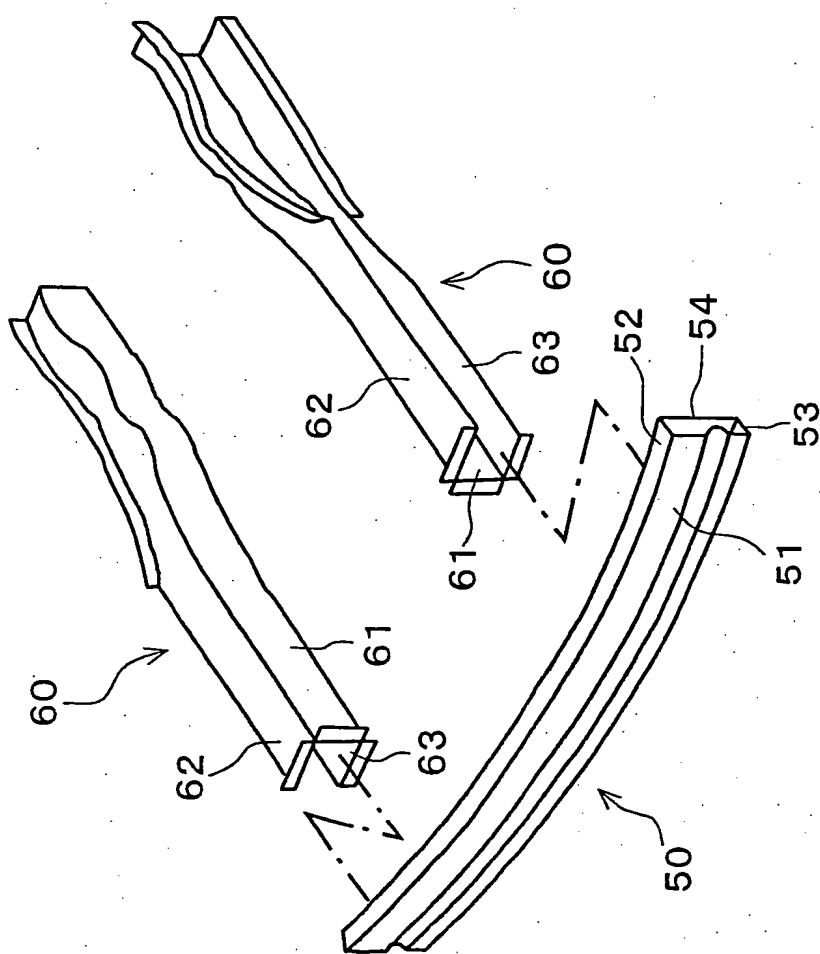
6 / 18

第 9 図



THIS PAGE IS BLANK

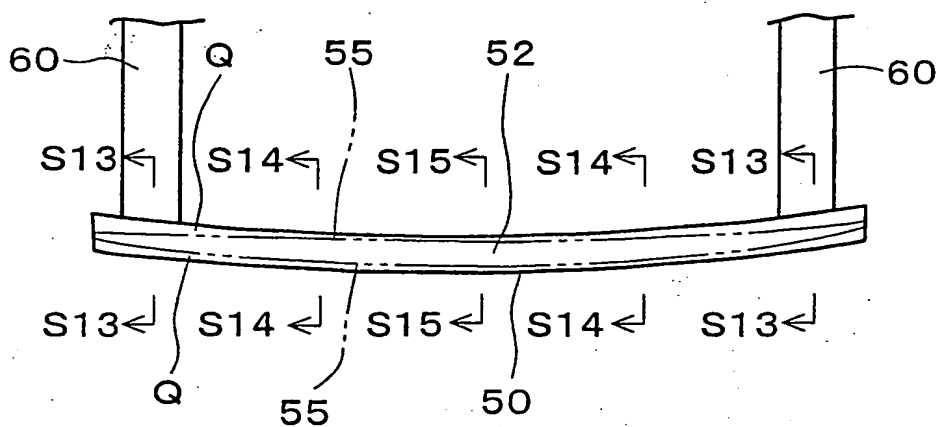
第 10 図



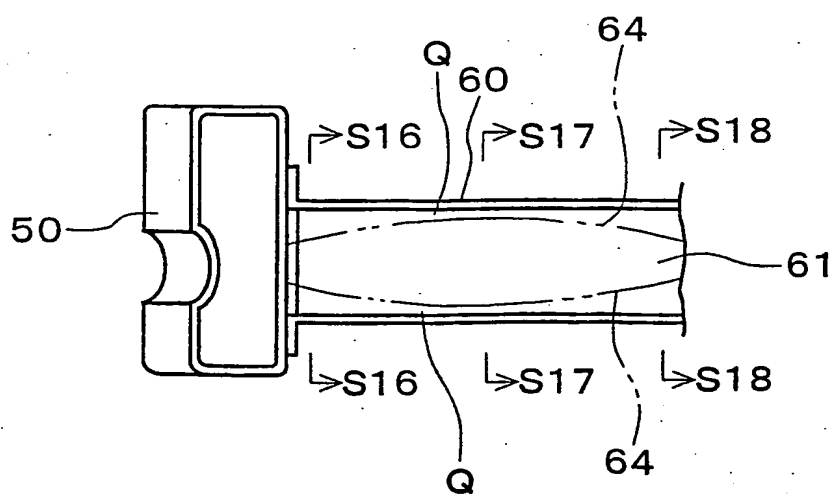
THIS PAGE IS BLANK

8 / 18

第 11 図



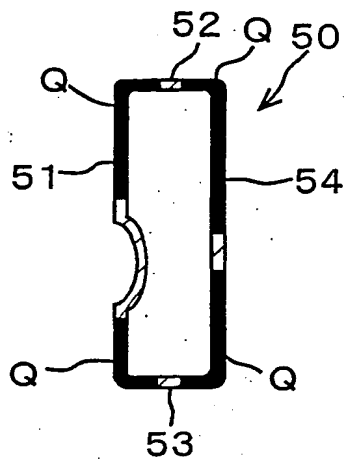
第 12 図



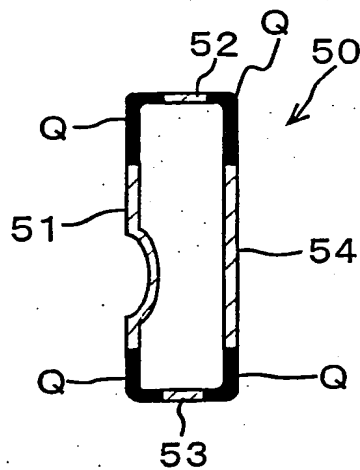
THIS PAGE IS BLANK

9 / 18

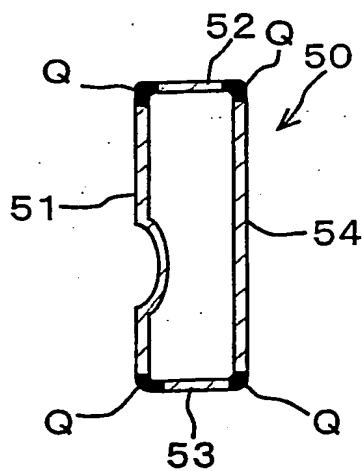
第 13 図



第 14 図



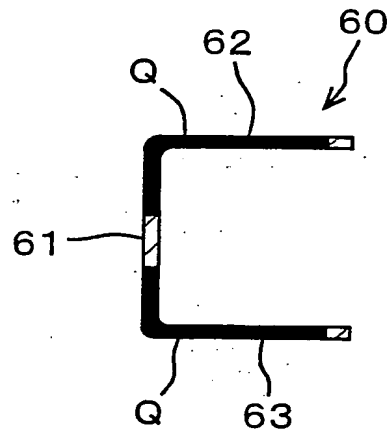
第 15 図



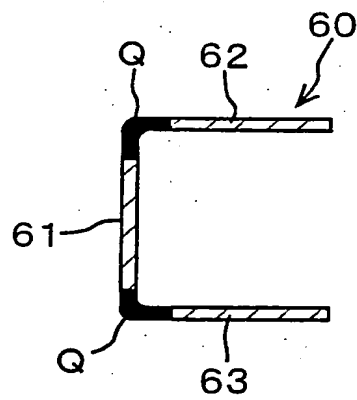
THIS PAGE IS BLANK

10/18

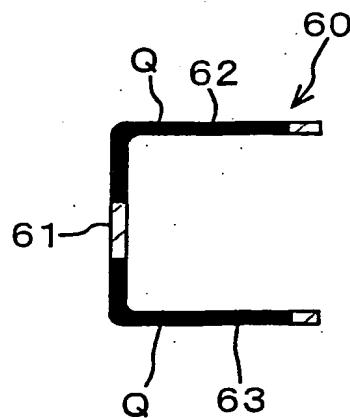
第 16 図



第 17 図

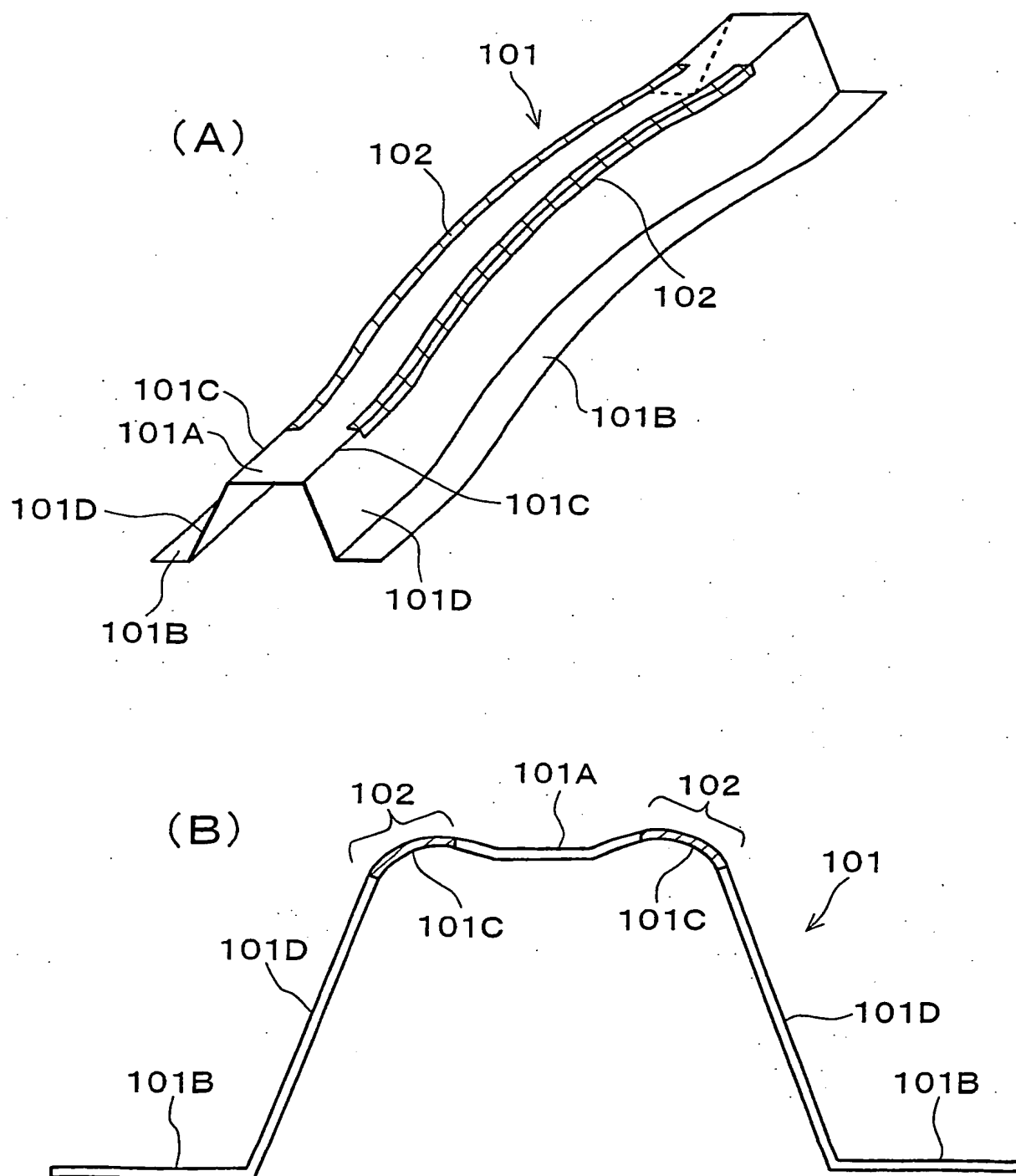


第 18 図



THIS PAGE IS BLANK

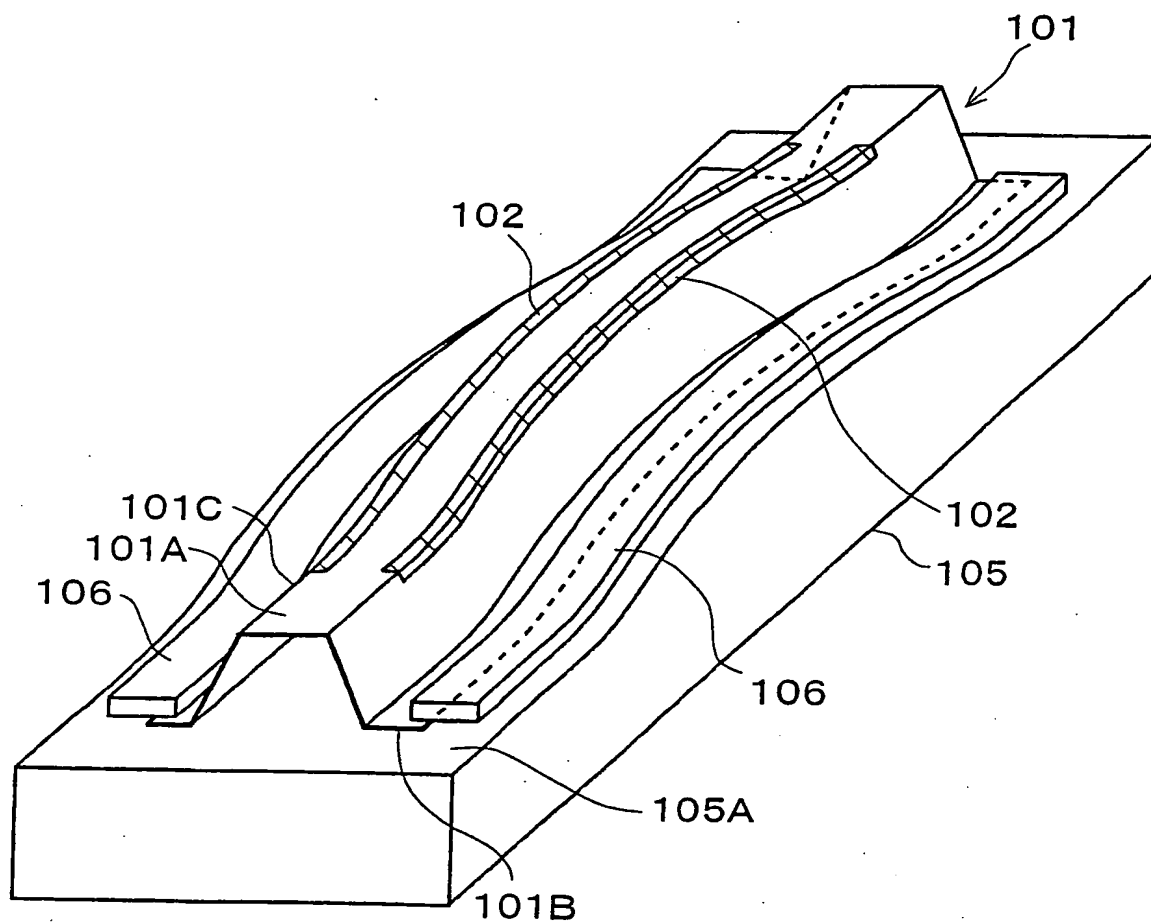
第 19 図



THIS PAGE IS BLANK

12 / 18

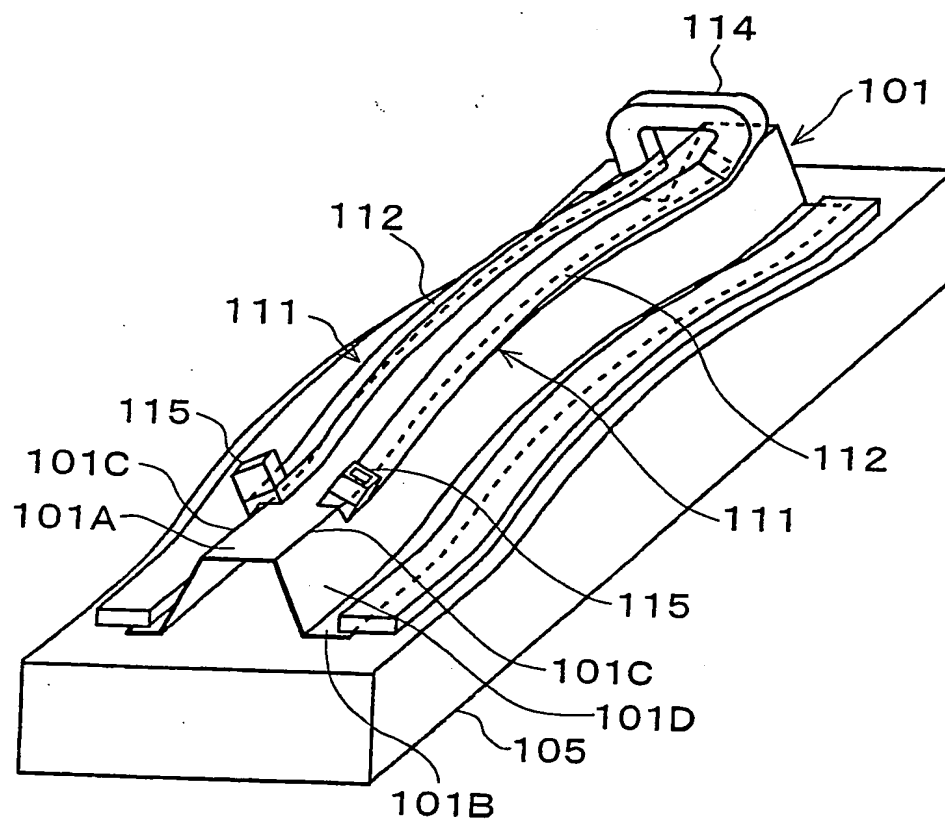
第 20 図



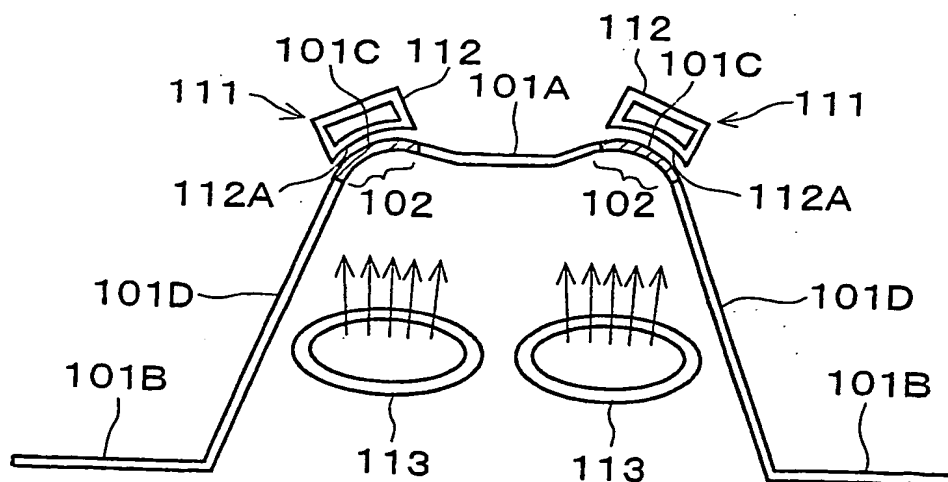
THIS PAGE IS BLANK

13/18

第 21 図



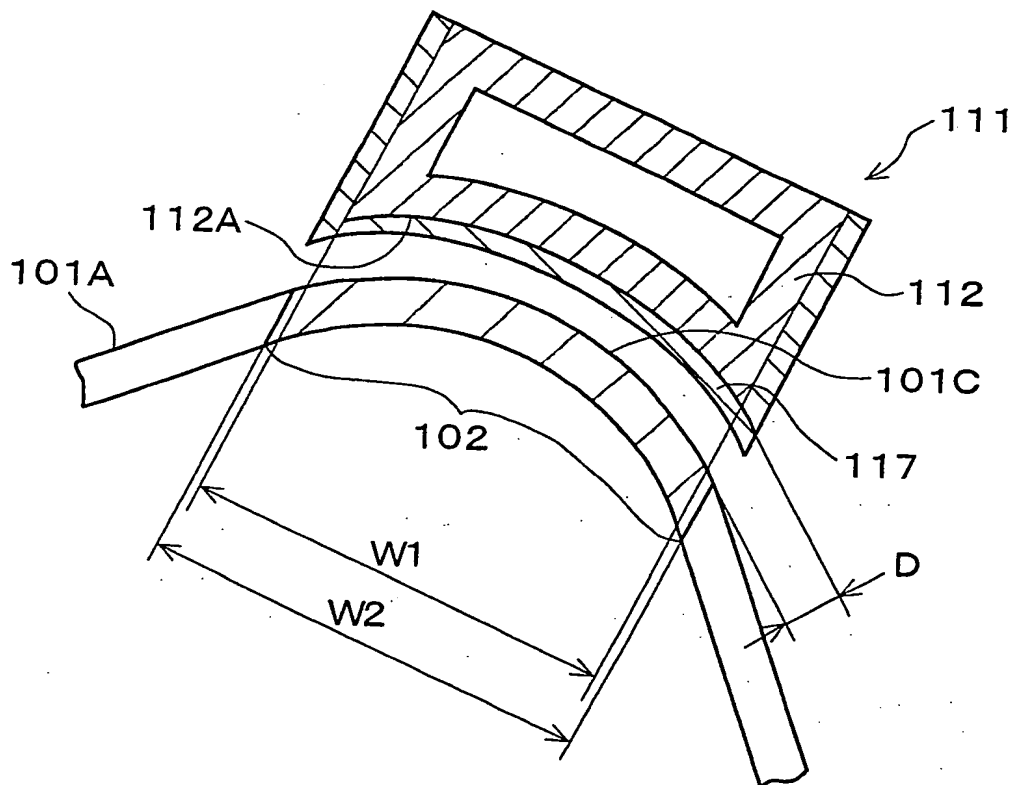
第 22 図



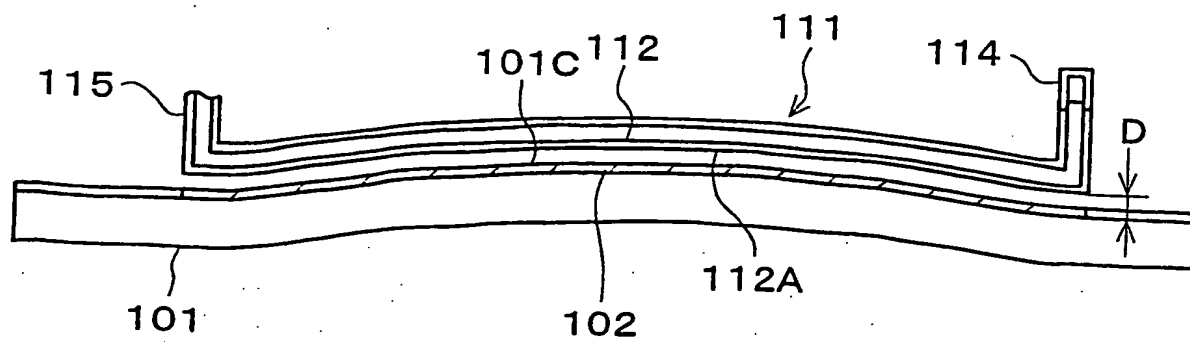
THIS PAGE IS BLANK

14 / 18

第 23 図



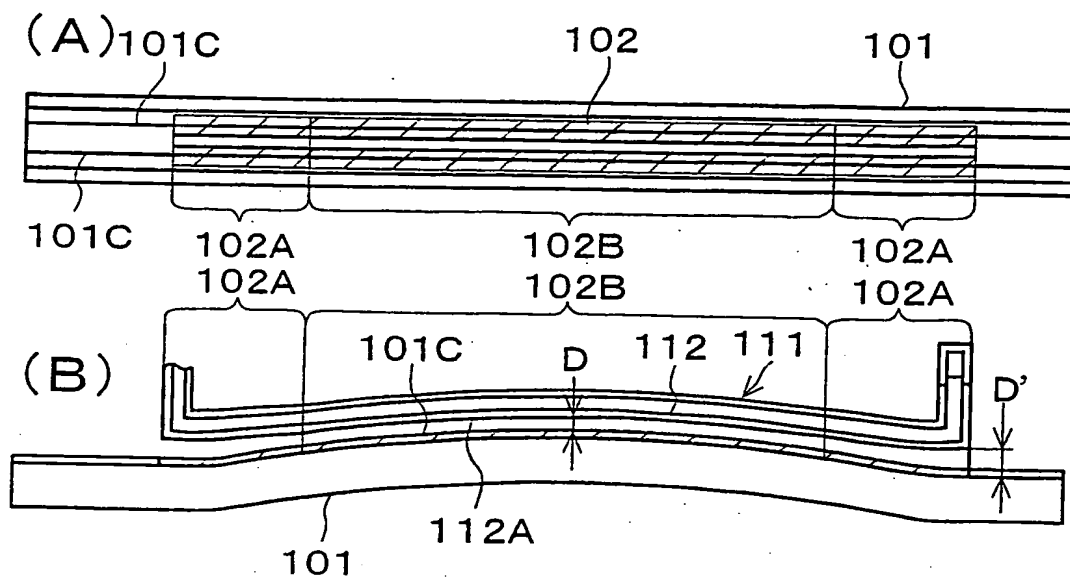
第 24 図



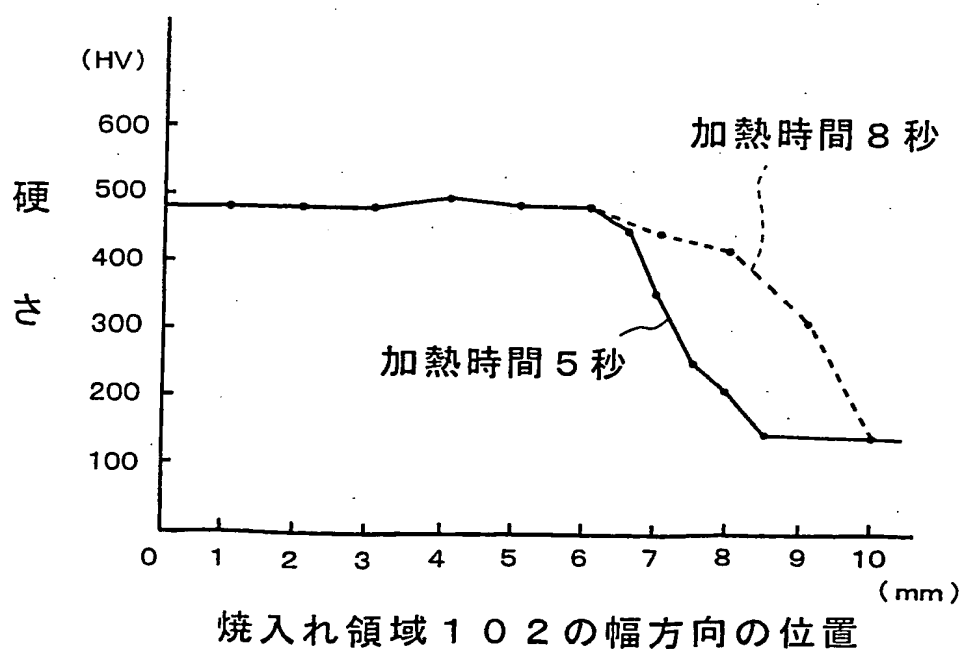
THIS PAGE IS BLANK

15 / 18

第 25 図



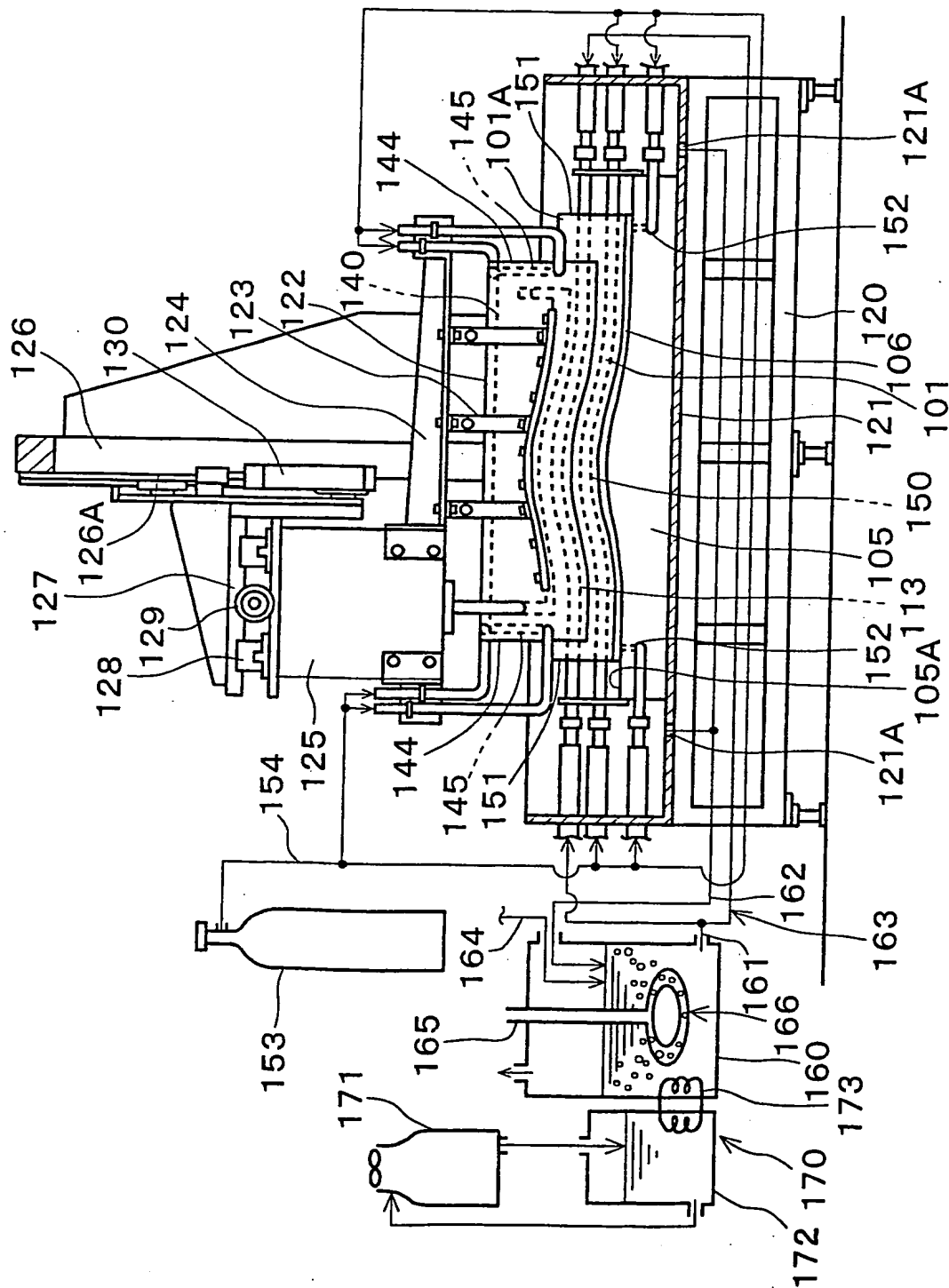
第 26 図



THIS PAGE IS BLANK

16 / 18

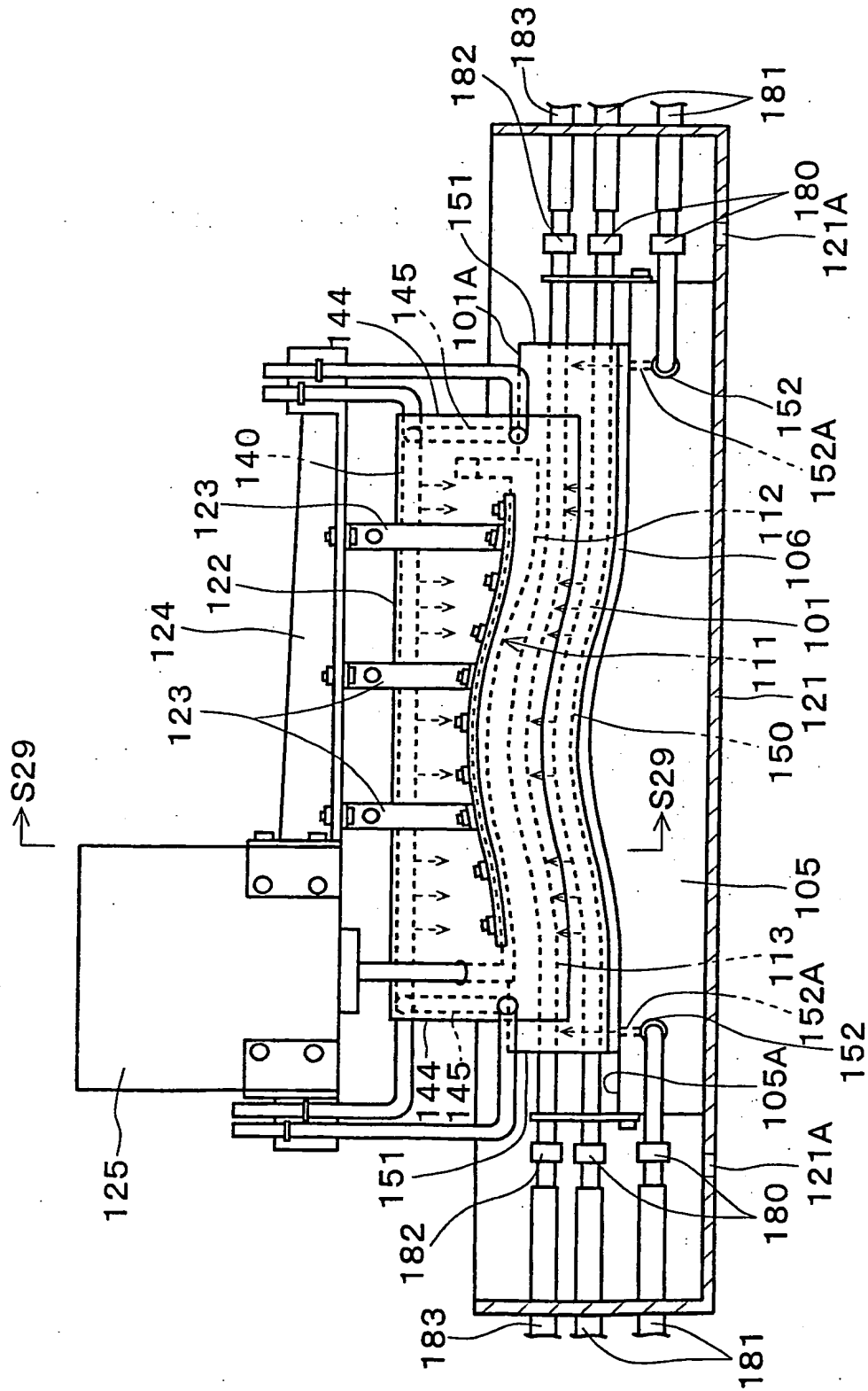
第 27 图



THIS PAGE IS BLANK

17 / 18

第 28 图



THIS PAGE IS BLANK

THIS PAGE IS BLANK

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C21D9/00, 1/10, 1/42, B62D25/04, 25/20, B60R19/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C21D9/00, 1/10, 1/18, 1/42, B62D25/04, 25/20, B60R19/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-256733 A (Fuji Denshi Kogyo Kabushiki Kaisha), 19 September, 2000 (19.09.00), Full text; Figs. 1 to 6	1-3, 5-7, 12-14, 16-18, 23-24, 26-28, 30
Y	(Family: none)	4, 8-11, 15, 19-22, 25, 29, 31-36
Y	EP 0953495 A2 (Volkswagen AG.), 03 November, 1999 (03.11.99), Fig. 2 & DE 19819484 A1	4, 15, 25
Y	US 3972744 A (Houdaille Industries, Inc.), 03 August, 1976 (03.08.76), Full text; Figs. 8 to 11 (Family: none)	8-11, 19-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
09 January, 2003 (09.01.03)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2003 (28.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 05-331529 A (Fujikura Ltd.), 14 December, 1993 (14.12.93), Fig. 2 (Family: none)	29
Y	JP 2000-282136 A (Seiko Kohshuha Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Full text; Fig. 3 (Family: none)	31-33
Y	JP 61-76611 A (Toyota Motor Corp.), 19 April, 1986 (19.04.86), Full text; Fig. 1 (Family: none)	34-36

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C21D 9/00, 1/10, 1/42 B62D 25/04, 25/20
B60R 19/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C21D 9/00, 1/10, 1/18, 1/42 B62D 25/04, 25/20
B60R 19/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-256733 A (富士電子工業株式会社) 2000.09.19, 全文, 第1-6図, (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 12-14, 16-18, 23-24, 26-28, 30
Y		4, 8-11, 15, 19-22, 25, 29, 31-36
Y	EP 0953495 A2 (VOLKSWAGEN AKTLENGESELLSCHAFT) 1999.11.03, 第2図 & DE 19819484 A1	4, 15, 25
Y	US 3972744 A (HOUDAILLE INDUSTRIES, INC.) 1976.08.03, 全文, 第8-11図, (ファミリーなし)	8-11, 19-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.01.03

国際調査報告の発送日

28.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 陽一



4K

3237

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 05-331529 A (株式会社フジクラ) 1993. 12. 14, 第2図, (ファミリーなし)	29
Y	J P 2000-282136 A (株式会社セイコー高周波) 2000. 10. 10, 全文, 第3図, (ファミリーなし)	31-33
Y	J P 61-76611 A (トヨタ自動車株式会社) 1986. 04. 19, 全文, 第1図, (ファミリーなし)	34-36